



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT POLYFUNKČNÍHO OBJEKTU V BRNĚ

CONSTRUCTION TECHNOLOGY PROJECT OF POLYFUNCTIONAL BUILDING  
IN BRNO

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

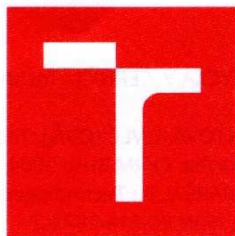
Bc. Tomáš Hrabovský

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2017



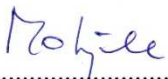
## VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

STUDIJNÍ PROGRAM	N3607 Stavební inženýrství
TYP STUDIJNÍHO PROGRAMU	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
STUDIJNÍ OBOR	3607T043 Realizace staveb
PRACOVISŤE	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

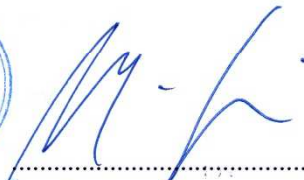
### ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

DIPLOMANT	Bc. Tomáš Hrabovský
NÁZEV	Stavebně technologický projekt polyfunkčního objektu v Brně
VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE	Ing. Yveta Diaz
DATUM ZADÁNÍ	31. 3. 2016
DATUM ODEVZDÁNÍ	13. 1. 2017

V Brně dne 31. 3. 2016

  
.....  
doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí ústavu



  
.....  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT

## PODKLADY A LITERATURA

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3  
LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9  
MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2  
HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2014  
BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007  
GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009  
MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané statí z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009  
HENKOVÁ,S., KANTOVÁ,R., VLČKOVÁ,J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016  
ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009  
BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007  
Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ (ZADÁNÍ, CÍLE PRÁCE, POŽADOVANÉ VÝSTUPY)

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).

Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

## STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

**VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:**

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



**Ing. Yvetta Díaz**

Vedoucí diplomové práce

**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Tomáš Hrabovský

Název diplomové práce: Stavebně technologický projekt polyfunkčního objektu v Brně

**Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně technologického projektu v tomto rozsahu:**

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu
2. Situace stavby se širšími vztahy vybraných dopravních tras
3. Časový a finanční plán stavby – objektový
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu
5. Projekt zařízení staveniště
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů
7. Časový plán hrubé stavby hlavního stavebního objektu
8. Plán zajištění vybraných materiálových zdrojů pro provedení hrubé stavby
9. Technologický předpis pro provedení monolitických konstrukcí
10. Kontrolní a zkušební plán pro provedení monolitických konstrukcí

Jiné zadání: - Položkový rozpočet hrubé stavby s výkazem výměr  
- Stavební změny projektu

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování diplomové práce.

V Brně dne 31.3. 2016

Vedoucí práce: Ing. Yveta Diaz



**SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE**  
**PRO STUDIJNÍ ÚČELY**

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:

VÁCLAV KLIMECKÝ

VACEROVICE 680, 696 06 VACEROVICE

Udělujeme souhlas s využitím zapůjčené projektové dokumentace ke stavbě s názvem:

POLYFUNKČNÍ DŮM, BRNO

Studentovi,

Jméno a příjmení: TOMÁŠ HRABOVSKÝ

Datum narození: 10. 3. 1992

Bydliště: POD HLINKEM 160/12, IVANČICE 664 91

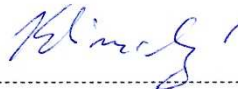
který je studentem studijního oboru REALIZACE STAVEB

na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě stavební, Ústavu technologie, mechanizace a řízení staveb, Veverí 331/95, Brno 602 00.

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely, a to jako podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2016/2017.

V Brně, dne

23. 3. 2016



podpis oprávněné osoby

razítko

## **Abstrakt**

Diplomová práce se zabývá stavebně technologickým projektem polyfunkčního domu na ulici Štefánikova v Brně. Objekt má pět nadzemních podlaží a suterén. V návaznosti na stavebně technologický projekt je řešen časový a finanční plán stavby, návrh hlavních strojů a mechanismů, plánování zásobování a dopravních tras, projekt zařízení staveniště, technologický předpis, kontrolní a zkušební plán pro monolitické konstrukce a harmonogram.

## **Klíčová slova**

Polyfunkční dům, stavebně technologický projekt, technická zpráva, časový a finanční plán, zařízení staveniště, dopravní trasy, technologický předpis, kontrolní a zkušební plán, rozpočet, harmonogram, monolitický skelet, železobeton.

## **Abstract**

This thesis deals with construction technology project of polyfunctional building on the Štefánikova street in Brno. Building has five overground floors and basement. In relation to the construction technology project it deals with chronological and financial plan, a suggestion of main construction machinery and mechanisms, material resources and transport routes, the project of the construction zone equipment, technological plan and inspection and test plan for monolithic constructions and schedule of work.

## **Keywords**

Polyfunctional building, construction technology project, technical report, chronological and financial plan, equipment of construction zone, transport routes, technological regulation, inspection and test plan, budget, schedule of work, monolithic structure, reinforced concrete.

### **Bibliografická citace VŠKP**

Bc. Tomáš Hrabovský *Stavebně technologický projekt polyfunkčního objektu v Brně*. Brno, 2017. 158 s., 41 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Yvetta Diaz

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 11. 1. 2017

---

Bc. Tomáš Hrabovský  
autor práce



**Poděkování:**

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucí své diplomové práce paní Ing. Ivettě Diaz za její ochotu, čas a odborné rady při tvorbě této práce.

Dále bych chtěl poděkovat všem, kteří mě podporovali nejen při vypracovávání této práce, ale také po celou dobu mého vysokoškolského studia.

## OBSAH:

Úvod .....	11
Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu .....	12
Situace stavby se širšími vztahy vybraných dopravních tras .....	20
Časový a finanční plán stavby - objektový .....	31
Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu .....	33
Projekt zařízení staveniště .....	65
Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů .....	88
Časový plán hrubé stavby hlavního stavebního objektu .....	109
Plán zajištění vybraných materiálových zdrojů pro provedení hrubé stavby.....	111
Technologický předpis pro provedení monolitických konstrukcí.....	117
Kontrolní a zkušební plán pro provedení monolitických konstrukcí.....	138
Položkový rozpočet hrubé stavby s výkazem výměr .....	145
Stavební změny projektu .....	147
Závěr.....	152
Seznam použitých zdrojů .....	154
Seznam zkratk a symbolů .....	145
Seznam obrázků .....	156
Seznam tabulek.....	147
Seznam příloh.....	158

# ÚVOD

Ve své diplomové práci se budu zabývat stavbou polyfunkčního domu na ulici Štefánikova v Brně. Stavební pozemek se nachází na místě bývalých kasáren. Dům je součástí projektu vzniku nového bloku obytných budov v Brně. Na jižní straně objektu dojde k prodloužení stávající ulice Dělostřelecká. Projekt polyfunkčního domu vznikl jako diplomová práce bývalého studenta fakulty stavební Ing. Václava Klimeckého.

Objekt má šest pater, z toho pět nadzemních a jedno podzemní. V prvních dvou nadzemních podlažích se budou nacházet komerční prostory. V ostatních podlažích budou prostory pro bydlení a jejich zázemí. U objektu bude vybudováno parkoviště pro 80 osobních automobilů sloužící i okolním objektům.

Jednotlivé body mé práce budou technická zpráva ke stavebně technologickému projektu, situace stavby se širšími vztahy vybraných dopravních tras. Zde bude řešena doprava hlavních materiálů a strojů na stavbu. Další body budou časový a finanční plán stavby – objektový, studie hlavních technologických etap stavebního objektu. Ve studii bude řešen postup prací, výpis hlavního materiálu, počty pracovníků, nasazení strojů, časová náročnost, jakost při provádění, BOZP a ekologie během výstavby. Dále bude řešen projekt zařízení staveniště, ke kterému budou zpracovány výkresy zařízení staveniště a časový plán likvidace objektů ZS. V další kapitole budou navrženy hlavní stavební stroje a mechanismy pro zemní práce a hrubou stavbu polyfunkčního domu. Dalšími kapitolami jsou časový plán hrubé stavby stavebního objektu zpracovaný v programu Microsoft Project, plán zajištění hlavních materiálů pro hrubou stavbu, technologický předpis a kontrolní a zkušební plán pro provádění monolitických konstrukcí. Jako další zadání bude zpracován rozpočet hrubé stavby v program BUILDpowerS. V poslední kapitole této práce budou zpracovány stavební změny projektu, ke kterým bude vytvořen výkres půdorysu typického podlaží a výkres tvaru stropu.

V závěru mé diplomové práce je shrnutí nejdůležitějších faktů a poznatků z vypracovávání textové i přílohové části.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

**TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ  
TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Tomáš Hrabovský**

**VEDOUcí PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

## **OBSAH:**

1. Identifikační údaje .....	14
1.1. Údaje o stavbě.....	14
1.2. Údaje o stavebníkovi.....	14
1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace .....	14
2. Členění stavby na objekty .....	14
3. Charakteristika stavebního pozemku.....	15
4. Charakteristika jednotlivých stavebních objektů .....	15
4.1. SO01 – Polyfunkční dům.....	15
4.2. SO02 – Přípojka kanalizace .....	17
4.3. SO03 – Přípojka vodovodu.....	18
4.4. SO04 – Přípojka plynovodu.....	18
4.5. SO05 – Přípojka silového vedení NN.....	18
4.6. SO06 – Zpevněné plochy.....	19

# 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

## 1.1. Údaje o stavbě

**Název stavby:** Polyfunkční dům, Brno

**Místo stavby:** Katastrální území Ponava (642169), č.p. 456/6

**Kraj:** Jihomoravský

**Druh stavby:** novostavba

**Termín zahájení výstavby:** 1.3.2017

**Termín ukončení výstavby:** 30.11.2019

**Cena stavby:** 90 804 068 Kč

## 1.2. Údaje o stavebníkovi

**Jméno a příjmení:** Bc. Václav Klimecký

**Místo trvalého pobytu:** Vacenovice 680, 696 06 Vacenovice

## 1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

**Jméno a příjmení:** Bc. Václav Klimecký

**Místo trvalého pobytu:** Vacenovice 680, 696 06 Vacenovice

**IČ:** 00000000

# 2. ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY

Číslo SO	Název
SO01	Hlavní stavební objekt – polyfunkční dům
SO02	Přípojka kanalizace
SO03	Přípojka vodovodu
SO04	Přípojka plynovodu

SO05	Přípojka silového vedení NN
SO06	Zpevněné plochy

*Tabulka 1.1 – Členění stavebních objektů*

### **3. CHARAKTERISTIKA STAVEBNÍHO POZEMKU**

Pozemek dříve sloužil pro objekty kasáren, které byly zbourány. Nyní je zde naplánovaná výstavba nových objektů. Pozemek klesá ve spádu 8 % směrem k severovýchodu, k ulici Staňkova. Veškeré pozemky včetně pozemku přímo dotčeného výstavbou řešeného polyfunkčního domu jsou nyní majetkem města Brna. Objekt bude stavěn na styku ulic Štefánikova a Dělostřelecká.

### **4. CHARAKTERISTIKA JEDNOTLIVÝCH STAVEBNÍCH OBJEKTŮ**

#### **4.1. SO01 – Polyfunkční dům**

##### **4.1.1. Účel stavby**

Jedná se o polyfunkční objekt, kde se budou nacházet obchodní pasáže s několika prodejny, kavárnou a prostory pro bydlení. Objekt se nachází na rohu ulic Štefánikova a Dělostřelecká.

Zastavěná plocha:	720 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	16 750 m <sup>3</sup>
Celková užitná plocha:	3 555 m <sup>2</sup>
Užitná plocha pro bydlení:	2 330 m <sup>2</sup>
Počet bytů:	21 bytových jednotek
Užitná plocha pro obchody:	1 071 m <sup>2</sup>
Počet prodejen:	7
Užitná plocha pro kavárnu:	154 m <sup>2</sup>



#### **4.1.2. Architektonické a dispoziční řešení**

Jedná se o šestipodlažní objekt se suterénem. Půdorys objektu je ve tvaru písmene L. Kvůli svažitému terénu je objekt podsklepený. Na úroveň terénu je možný výstup ve vnitrobloku z 1S a na ulici Štefánikova a Dělostřelecká výstup na přiléhající chodníky z úrovně 1NP. Obchodní pasáž je přístupná z ulice Štefánikova. Do druhého patra s obchody je vstup výtahem a po schodišti. Z obchodní pasáže je možné se dostat přes suterén na parkoviště ve vnitrobloku. Vstup do bytových jednotek je možný dvěma vchody, tyto vchody jsou odděleny od obchodní pasáže. Budova je zastřešena plochou zelenou střechou s přístupem pro obyvatele bytů. Uliční fasáda je rozdělena svislými řadami balkónů a první dvě nadzemní podlaží jsou opatřeny slunolamy. Fasáda objektu je jednoduchá, bez dekoračních prvků. Je opatřena světle hnědou a bílou omítkou. Zábradlí balkónů je celé šedé s výplněmi z tahokovu. Venkovní žaluzie budou šedé.

#### **4.1.3. Stavebně – technické řešení**

Polyfunkční dům má z uličních stran délku 32 510 mm, stěny z vnitrobloku jsou dlouhé 18 625 mm, šířka obou částí je 13 885 mm a výška objektu po vyústění komína nad střechu z uliční strany je 23 700 mm.

Objekt je založen na základovém roštu výšky 850 mm a šířky pasů 800 mm z betonu C30/37. Rošt je podporován vrtanými ŽB pilotami. Základová deska je z betonu C30/37 tloušťky 150 mm. V suterénu jsou po obvodu objektu přiléhajícím k zemině navrženy ŽB zdi šířky 400 mm.

Suterén má konstrukční výšku 3 160 mm. 1NP a 2NP, kde se bude nacházet obchodní pasáž, má konstrukční výšku 4 200 mm. Vyšší poschodí určená pro bydlení mají konstrukční výšku 3 150 mm. Na střeše objektu jsou dva výstupy ze schodišť výšky 5 000 mm.

Nosná konstrukce polyfunkčního domu, včetně schodišť, je tvořena monolitickým skeletem se sloupy v rastru 6 500 x 6 500 mm, stropní deskou a průvlaky. Na všechny monolitické konstrukce bude použit beton C30/37.

Obvodové zdivo bude tvořeno tvárnicemi Porotherm 40 P+D na běžnou zdící maltu. Mezibytové stěny a výtahové šachty budou vyzděny z tvárníc

Porotherm 30 AKU P+D. Na zdivo atiky budou použity tvárnice Porotherm 30 T Profi a obvodové stěny výstupů schodiště na střechu budou vyžděny z tvárnice Porotherm 44 P+D. Atika po obvodu objektu bude výšky 1 000 mm. Na výstupech ze schodišť bude atika výšky 500 mm.

Obvodové stěny jsou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem tloušťky 140 mm s minerální vatou. Tepelně izolovány jsou i stěny suterénu. Střešní plášť je tvořen jednoplášťovou skladbou s parozábranou z asfaltových pásů, se spádovou vrstvou ze spádových klínů minimální šířky 200 mm, hydroizolací s PVC a vegetační vrstvou. Na střeše výstupu ze schodišť nebude použita vegetační vrstva. Spodní stavba je izolována pomocí asfaltových pásů.

Podlahy budou řešeny jako těžké plovoucí podlahy s betonovou roznášecí vrstvou. Ve všech podlažích budou opatřeny tepelnou a akustickou izolací. Nášlapná vrstva podlah bude laminátová, z PVC a z keramické dlažby.

Výplně otvorů budou osazeny plastovými okny s izolačním dvojsklem. Okna do bytových jednotek budou opatřena dvojsklem se zvýšeným akustickým útlumem. Vstupní dveře do obchodní pasáže a obytných částí domu budou hliníkové, z důvodu delší životnosti.

## **4.2. SO02 – Přípojka kanalizace**

Kanalizační přípojka bude napojena na kanalizační stoku na ulici Štefánikova. Přípojka bude řešena plastovým potrubím v hloubce až 6 m pod terénem ve spádu 3,5 %. Potrubí bude uloženo do pískového lože, obsypáno pískem, po uložení proběhne zasypání výkopu, zhutnění zeminy a upravení povrchu. Délka přípojky bude 7,2 m. Revizní šachta bude umístěna na pozemku města v úrovni zeleného pásu. Šachta bude mít v průměru 1,0 m. Přípojka bude chráněna proti porušení uložení do pískového lože v dostatečné hloubce, tím také nebude docházet k jejímu zamrznutí.

Při zhotovení kanalizační přípojky budou kvůli hloubce výkopu použity pažící boxy.

### **4.3. SO03 – Přípojka vodovodu**

Přípojka vodovodu bude napojena na hlavní vodovodní řad z ulice Štefánikova. Přípojka bude řešena polyethylenovou hadicí v hloubce 1,0 m pod terénem. Vodovodní přípojka bude ukládána do pískového lože, obsypána pískem, po uložení proběhne zasypání výkopu, zhutnění zeminy a upravení povrchu. Přípojka bude dovedena do vodovodního řadu v zeleném pásu. Délka přípojky bude 5,2 m. Nad polyethylenovou hadicí přívodu vody bude umístěna modrá výstražná páska. Vodovodní měrná soustava bude umístěna v suterénu objektu těsně za vstupem do objektu. Přípojka bude chráněna proti porušení uložením do pískového lože v dostatečné hloubce, tím také bude zaručeno nezamrzání vody v přípojce.

### **4.4. SO04 – Přípojka plynovodu**

Přípojka plynovodu bude napojena z vedení plynovodu na ulici Štefánikova. Plynovodní potrubí bude plastové a bude uloženo do pískového lože v hloubce 0,8 m pod terénem. Po uložení přípojky plynovodu proběhne obsyp potrubí, zasypání výkopu, zhutnění zeminy a upravení povrchu. Délka přípojky bude 8,5 m. Přípojka bude chráněna proti porušení uložením v dostatečné hloubce. Nad přípojkou v zemi bude žlutá perforovaná výstražná páska. HUP bude umístěn na hranici pozemku v obvodové stěně hlavního stavebního objektu. Z hlavního uzávěru plynu bude plyn veden dále do objektu.

### **4.5. SO05 – Přípojka silového vedení NN**

Přípojka bude napojena ze silového vedení NN na ulici Štefánikova. Vedení silového kabelu je uloženo v chodníku v hloubce 0,6 m. Přípojka bude zhotovena jako podzemní. Kabel NN bude uložen v plastové chráničce v hloubce 0,6 m pod terénem. Přípojka bude uložena do pískového lože a obsypána pískem, dále proběhne zasypání výkopu, zhutnění zeminy a upravení povrchu. Nad kabelem NN bude uložena výstražná červená páska. Délka přípojky bude 1 m.

#### **4.6. SO06 – Zpevněné plochy**

Hlavní stavební objekt je součástí plánovaného bloku budov, proto je ve vnitrobloku navrženo parkoviště s příjezdovými cestami z ulice Dělostřelecká. Příjezdové cesty parkoviště jsou navrženy jako dva jednosměrné průjezdy v plánované budově sousedící s řešeným objektem.

Parkoviště ve vnitrobloku je navrženo pro 80 osobních automobilů a v ulici Dělostřelecká bude zhotoveno dalších 8 parkovacích stání. Řešená stavba potřebuje 12-29 parkovacích stání.

Okolo objektu ve vnitrobloku bude zhotoven chodník šířky 2,0 m. Mezi chodníkem a parkovištěm a jako oddělení parkovacích stání budou sloužit zelené pásy šířky 2,0 m, na které bude použita odtěžená ornice.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

**SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY  
VYBRANÝCH DOPRAVNÍCH TRAS**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Tomáš Hrabovský**

**VEDOUcí PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

## **OBSAH:**

1.Doprava betonu .....	22
2.Doprava bednění.....	23
3.Doprava výztuže .....	25
4.Doprava vrtné soupravy .....	26
5.Doprava věžového jeřábu .....	28
6.Příjezd na staveniště .....	30

## 1. DOPRAVA BETONU

Beton bude na stavenišťe dopravován z betonárny společnosti TBG Betonmix a.s., která je situována v severní části města Brna na ulici Křižíkova 68e. Betonárna je vzdálena od místa stavby 3 km, což představuje přibližně 5 minut cesty. Betonárna umožňuje betonáž i v zimních podmínkách. Autodomíchávače se na stavenišťe budou dostávat přes ulice Křižíkova, třída Generála Píky, Drobného, Pionýrská a Štefánikova.



Obr. 2.1 – Trasa dopravy betonu

Na trase není místo, které by znemožňovalo pohyb autodomíchávače a autočerpadla betonu. Jediné omezení se nachází na ulici Drobného, jedná se o omezení maximální výšky vozidla, které činí 4,3 m. Dopravu betonu ani přesun autočerpadla tedy nijak neovlivní.





*Obr. 2.2 – Výškové omezení na ulici Drobného*

## 2. DOPRAVA BEDNĚNÍ

Bednění bude na stavenišť dopravováno z centrálního skladu společnosti DOKA, který se nachází na jižním okraji města Brna na adrese Kšírova 638/265. Bednění bude dováženo nákladními automobily. Délka trasy činí 7,5 km.



*Obr. 2.3 – Trasa dopravy bednění*

Na trase není místo, které by znemožňovalo přepravu bednění na nákladních automobilech. Omezení maximální výšky vozidla, které činí 4,2 m se nachází na ulici Hněvkovského, Plotní a Koliště. Toto výškové omezení nijak neovlivní dopravu bednění na stavenišťě.



*Obr. 2.4 – Výškové omezení na ulici Hněvkovského*



*Obr.2.5 – Výškové omezení na ulici Plotní*

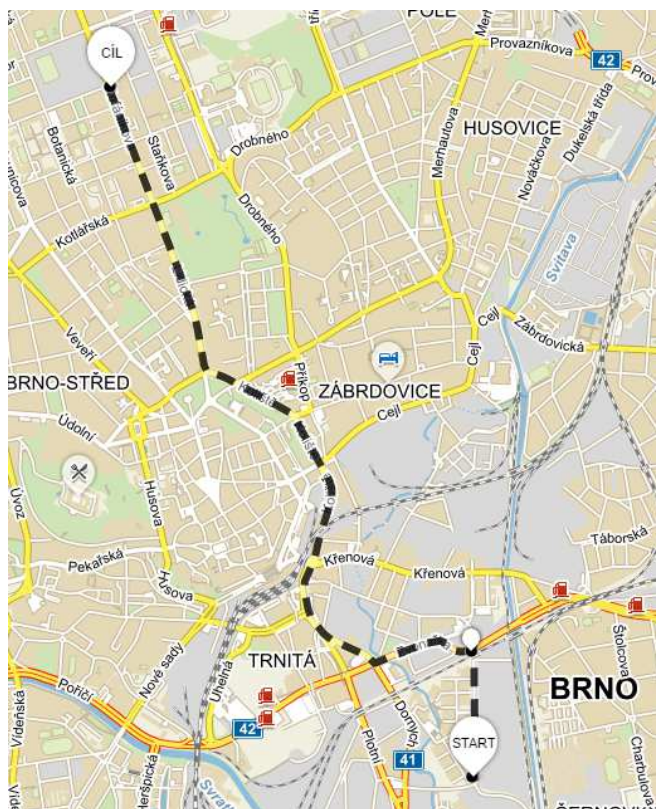


*Obr. 2.6 – Výškové omezení na ulici Koliště*



### 3. DOPRAVA VÝZTUŽE

Doprava betonářské výztuže bude probíhat z armovny firmy Brestt s.ro. na ulici Masná 110. Trasa na staveniště je dlouhá přibližně 5 km. Výztuž bude dopravována na nákladních automobilech s přívěsem.



*Obr. 2.7 – Trasa dopravy výztuže*

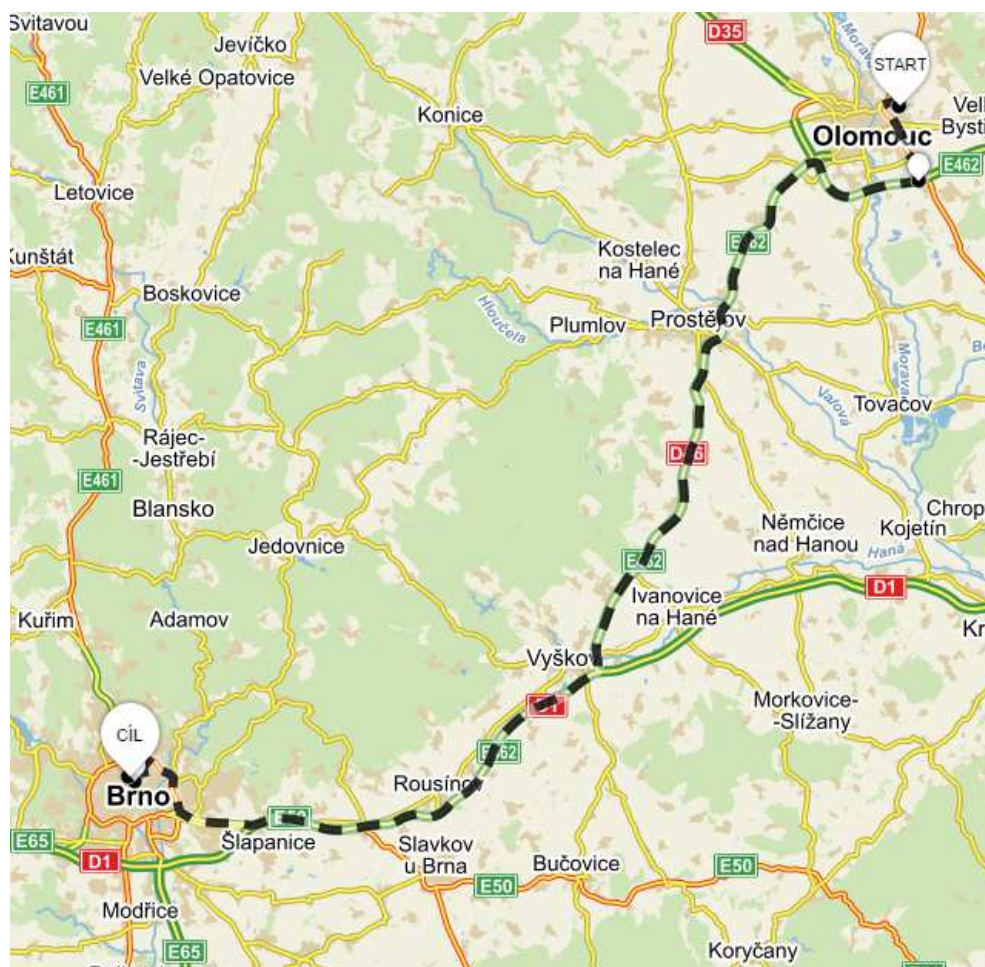
Na trase není místo, které by znemožňovalo přepravu bednění na nákladních automobilech. Omezení maximální výšky vozidla, které činí 4,2 m se nachází na ulici Koliště. Toto výškové omezení nijak neovlivní dopravu výztuže na staveniště.



*Obr. 2.8 – Výškové omezení na ulici Koliště*

## 4. DOPRAVA VRTNÉ SOUPRAVY

Vrtná souprava bude při stavbě použita hned 2x. Poprvé při zhotovení záporového pažení stavební jámy a poté při provedení základových pilot. Doprava vrtné soupravy a dalšího souvisejícího vybavení bude probíhat ze sídla firmy Stavex top cz s.r.o., na ulici U Panelárny 637/11 Olomouc. Vrtná souprava bude dopravována na podvalníkovém návěsu.



*Obr. 2.9 – Trasa dopravy vrtné plošiny*



Na trase není místo, které by znemožňovalo přepravu vrtné soupravy na stavenišť. Jediná omezení na trase jsou výšková omezení podjezdu v Brně na ulici Křižíkova 4,4 m a na ulici Drobného 4,3 m. Dalším kritickým místem je kruhový objezd na výjezdu z Olomouce. Ani jedno omezení však nijak neovlivní přepravu.



*Obr. 2.10 – Kruhový objezd Olomouc*



*Obr. 2.11 – Výškové omezení na ulici Křižíkova*



*Obr. 2.12 – Výškové omezení na ulici Drobného*

## 5. DOPRAVA VĚŽOVÉHO JEŘÁBU

Doprava věžového jeřábu na staveniště bude probíhat po dokončení výkopových prací. Věžový jeřáb bude dovezen z adresy Vintrova 216/17 v Popůvkách u Brna. Jeřáb bude převážen po částech na návěsu nákladního automobilu a bude složen pomocí autojeřábu.



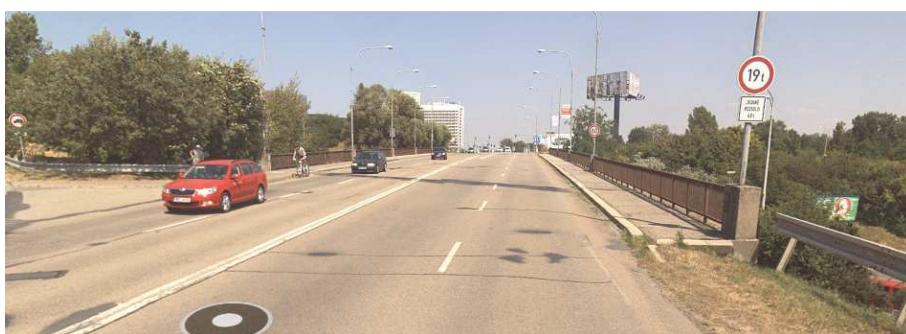
*Obr. 2.13 – Trasa dopravy věžového jeřábu*

Na trase není místo, které by znemožňovalo přepravu věžového jeřábu na staveniště. Na trase se nachází několik omezení. Prvním je kruhový objezd na ulici Jihlavská, dále mimoúrovňová křižovatka (ulice Jihlavská a Bítešská). Na této mimoúrovňové křižovatce musí být dodrženo hmotností omezení na 19 t s dodatkovou tabulí „Jediné vozidlo 48 t“. Při přepravě tedy musí být zajištěn přejezd pouze nákladního vozidla s návěsem. Dále je na trase v projížděných tunelech výškové omezení na 4,8 m a 4,5 m.





*Obr. 2.14 – Kruhový objezd Troubsko*



*Obr. 2.15 – Hmotnostní omezení mostu ulice Jihlavská*



*Obr. 2.16 – Výškové omezení Pisárecký tunel*

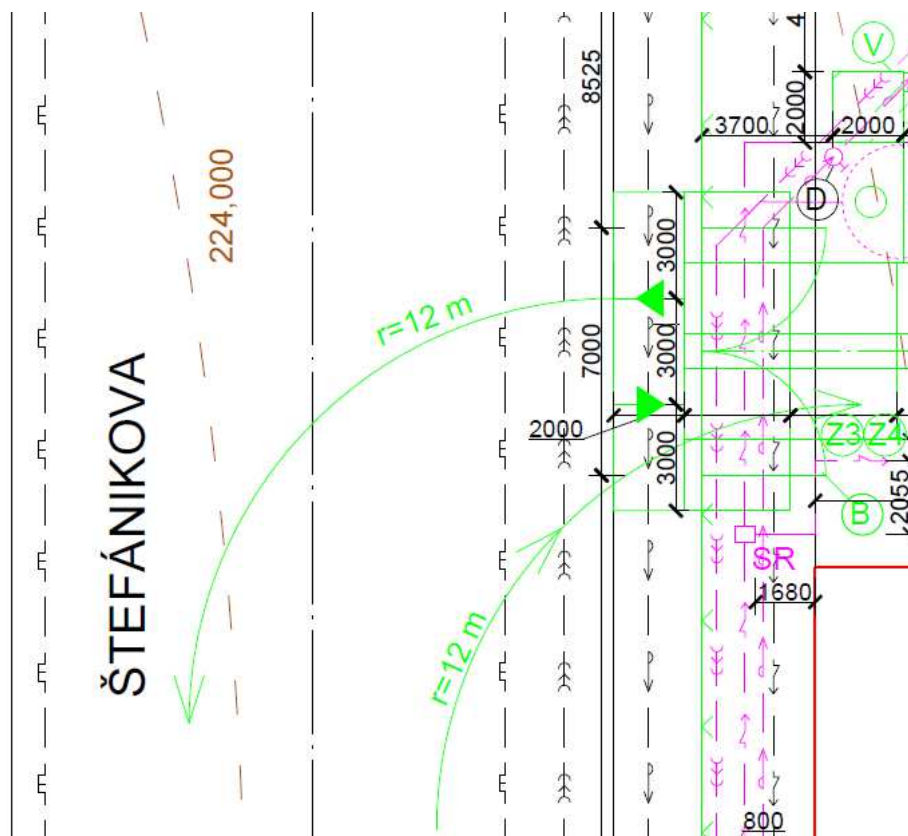


*Obr. 2.17 – Výškové omezení Královopolský tunel*



## 6. PŘÍJEZD NA STAVENIŠTĚ

Příjezd na staveniště bude možný z ulice Štefánikova. Vjezd na staveniště bude dostatečný pro veškerou mechanizaci potřebnou během výstavby, viz poloměry otáčení vyznačené ve výkresu zařízení staveniště.



*Obr. 2.18 – Vjezd na staveniště*



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

**ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY –  
OBJEKTOVÝ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Tomáš Hrabovský**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

Časový objektový plán je zpracováván jako řádkový harmonogram, vycházející z cen za jednotlivé stavební objekty a produktivity práce dělníků stavební výroby. Nejmenší časová jednotka plánu je týden.

Finanční objektový plán ukazuje, v návaznosti na časový plán, měsíční čerpání finančních prostředků v průběhu výstavby.

Ceny jednotlivých stavebních objektů byly zjištěny dle technicko-hospodářských ukazatelů (THU). Propočet dle THU je přílohou č. 4 – Propočet stavby dle THU.

Objektový časový a finanční plán je zpracován v programu Microsoft Office Excel a je přílohou č. 5 – Časový a finanční plán stavby – objektový.

V této kapitole byl také zpracován týdenní a měsíční histogram pracovníků, který slouží k dimenzování objektů zařízení staveniště. Histogramy pracovníků jsou zpracovány v příloze č. 6 – Histogram pracovníků.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

**STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH  
TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO  
OBJEKTU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Tomáš Hrabovský**

**VEDOUcí PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

## **OBSAH:**

1. Technologické etapy stavby .....	35
1.1. Zemní práce .....	35
1.2. Zajištění stavební jámy pažením.....	38
1.3. Základové konstrukce včetně hydroizolace .....	40
1.4. Svislé nosné konstrukce .....	44
1.5. Vodorovné nosné konstrukce a schodiště .....	47
1.6. Zastřešení – zelená střecha.....	50
1.7. Svislé konstrukce zděné .....	54
1.8. Vnitřní omítky a povrchové úpravy .....	56
1.9. Podlahové konstrukce .....	58
1.10. Fasáda .....	61
2. Katalog odpadů.....	64

# 1. TECHNOLOGICKÉ ETAPY STAVBY

## 1.1. Zemní práce

Zemní práce budou zahrnovat skrývku ornice na celé ploše staveniště a provedení výkopu stavební jámy. Stavební jáma bude z ulic Štefánikova a Dělostřelecká pažena záporovým pažením. V místě pažení bude výkop stavební jámy probíhat ve třech fázích z důvodu osazování dřevěných pažin.

### *Postup práce:*

Nejdříve bude po převzetí staveniště provedena skrývka ornice o mocnosti 15 cm. Ornice bude odtěžena pásovým dozerem. Ornice bude částečně skladována na staveništi a částečně odvážena.

Po dokončení usazování zápor bude vytyčena stavební jáma. Jáma bude těžena pásovým rypadlem do hloubky -4,460 m pod úroveň podlahy 1NP. Jáma bude ve stranách přilehlých k ulici Štefánikova a Dělostřelecká zajištěna záporovým pažením, zbytek jámy bude svahován. Výkop jámy v blízkosti pažení bude prováděn ve 3 fázích tak, aby po každé fázi byly osazeny pažiny pro zajištění stěn výkopu. Výkopek stavební jámy bude částečně skladován na staveništi a částečně odvážen na skládku. Zemina uložená na staveništi bude použita po zhotovení základového roštu a svislých konstrukcí 1S na zásypy.

Na východní straně jámy bude zhotovena sjízdná rampa. Stěny rampy budou svahovány. Snížené části pro dojezd výtahových šachet budou provedeny na konci výkopových prací po zhotovení sjízdné rampy.

Po zhotovení vrtaných pilot bude za pomoci laseru zarovnána a začištěna základová spára. Po zarovnání bude základová spára zhutněna pomocí vibrační desky.

Po provedení základového roštu bude proveden zásyp zeminou mezi základovými pasy. Zemina bude zhutněna ježkovým vibračním válcem.

Při provádění zemních prací bude odvážena zemina ze staveniště, a proto bude u výjezdu ze staveniště zhotovena čistící plocha z betonových panelů, kde budou vozidla očištěna. Čistící plocha bude odvodněna přes ocelovou mříž do lapače

rovných látek. Ten bude osazen vedle staveništní komunikace do země a z něj bude odcházet voda zbavená lehkých kapalin do staveništní kanalizace.

***Výkaz výměr:***

Skrývka ornice	339 m <sup>3</sup>
Výkopek stavební jáma	4 127 m <sup>3</sup>

***Strojní sestava:***

Dozer Caterpillar D9T

Rypadlo – nakladač Caterpillar 434F

Rypadlo pásové Caterpillar 324

Nákladní automobil Tatra T158

Ježkový vibrační válec Wacker RT 82-SC

Vibrační deska Atlas Copco LG 300 – Hat

***Pracovní četa:***

Geodet	1x
Obsluha stavebních strojů	6x
Pomocný dělník	2x

***Časová náročnost:***

Doba trvání zemních prací je 15 dní. Skrývka ornice je ovlivněna pouze předáním staveniště. Výkop stavební jámy bude navazovat na uložení zápor pažení jámy.

***Jakost:***

Vstupní kontrola:           Kontrola staveniště

  Kontrola stávajících inženýrských sítí

  Kontrola PD



Mezioperační kontrola: Kontrola mocnosti skřívky ornice

Kontrola hloubky a rozměru stavební jámy

Kontrola rovinnosti výkopu

Kontrola svahování

Kontrola skladování ornice a zeminy

Výstupní kontrola: Kontrola rozměrů a hloubky stavební jámy

Kontrola rovinnosti základové spáry

Kontrola svahování

Kontrola zajištění stavební jámy

### **BOZP:**

Před zahájením zemních prací budou všichni pracovníci seznámeni s technologickými postupy, pravidly BOZP a možnými riziky. Proběhne bezpečnostní školení všech pracovníků, kteří se budou pohybovat na staveništi a o školení bude vytvořen zápis do stavebního deníku.

Všichni pracovníci budou používat ochranné a bezpečnostní pomůcky: pracovní obuv, ochranný oděv a rukavice, reflexní vestu, přilbu.

Největším rizikem při provádění zemních prací je pád do výkopu. Stavební jáma musí být dostatečně označena a zabezpečena proti pádu.

Pro bezpečnost na staveništi je nutno dodržovat následující vyhlášky a zákony:

- Vyhláška č. 362/2005 sb. „o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky”
- Nařízení vlády č. 378/2001Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- Nařízení vlády č. 591/2006 „o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích“

## **1.2. Zajištění stavební jámy pažením**

Stavební jáma bude při ulici Štefánikova a Dělostřelecká po celé délce zajištěna pomocí záporového pažení tvořeného ocelovými záporami z I profilů a pažinami z dřevěných fošen.

### ***Postup práce:***

Po sejmutí ornice budou geodetem vytyčeny osy vrtů pro usazení zápor. Osy budou vyznačeny kolíky.

Na hloubení zápor bude použita vrtná plošina, která provede vývrt do hloubky stanovené dokumentací. Pro hloubku vrtu je rozhodující hloubka stavební jámy a poté délka vetknutí záporu do zeminy.

Po vyhloubení děr pro záporu budou jednotlivé I profily výšky 300 mm spouštěny do vrtu a usazeny do svislé polohy. Po usazení záporu do vrtu se pata pažení zabetonuje betonem C12/15. Betonáž bude provedena do výškové úrovně dna výkopu stavební jámy. Po zatvrdnutí betonu bude zbytek vrtu zasypán vytěženou zeminou.

Osazování pažin do konstrukce záporového pažení bude probíhat současně s výkopy stavební jámy. Jáma se bude hloubit na 3 výškové etapy tak, aby mohli být osazeny pažiny, a tak zajištěna stabilita zeminy. Jako pažiny budou použity dřevěné fošny.

Záporové pažení bude sloužit při betonáži stěn jako ztracené bednění.

O návrhu celého záporového pažení, jeho hloubky a velikosti, musí rozhodnout výpočtem statik nebo geotechnik.

### ***Výkaz výměr:***

Záporu – profily I 300	329 m
Pažiny – dřevěné fošny	296 m <sup>2</sup>

### ***Strojní sestava:***

Vrtná souprava HVS 245

***Pracovní četa:***

Geodet	1x
Vrtmistr	1x
Pomocný dělník	6x

***Časová náročnost:***

Doba trvání pro provedení záporového pažení je 8 dní. Usazení zápor proběhne ihned po skryvce ornice. Osazení pažin pro stabilizaci jámy bude probíhat současně s výkopy stavební jámy.

***Jakost:***

Vstupní kontrola:	Kontrola PD
	Kontrola stávajících inženýrských sítí
	Kontrola materiálu
	Kontrola vytyčení os pro vrty
Mezioperační kontrola:	Kontrola hloubky vrtu
	Kontrola svislosti osazení zápor
	Kontrola osově vzdálenosti zápor
	Kontrola osazení pažin a max. výšky výkopu
Výstupní kontrola:	Kontrola rozměrů a správnosti osazení pažící konstrukce

***BOZP:***

Před zahájením provádění záporového pažení budou všichni pracovníci seznámeni s technologickými postupy, pravidly BOZP a možnými riziky. Proběhne bezpečnostní školení všech pracovníků, kteří se budou pohybovat na staveništi a o školení bude vytvořen zápis do stavebního deníku.

Všichni pracovníci budou používat ochranné a bezpečnostní pomůcky: pracovní obuv, ochranný oděv a rukavice, reflexní vestu, přilbu.

Pro provádění vrtů bude použita vrtná souprava, kolem které bude nutné dodržet bezpečnostní pásmo.

Jelikož se bude současně s prováděním záporového pažení hloubit i výkop stavební jámy, musí být jáma dostatečně označena a zabezpečena proti pádu osob.

Pro bezpečnost na staveništi je nutno dodržovat následující vyhlášky a zákony:

- Vyhláška č. 362/2005 sb. „o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky”
- Nařízení vlády č. 378/2001Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- Nařízení vlády č. 591/2006 „o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích“

### **1.3. Základové konstrukce včetně hydroizolace**

Objekt bude založen na základovém roštu, který bude podporován vrtanými pilotami průměru 800 mm a hloubky cca 15 m. Na základovém roštu bude zhotovena základová deska tloušťky 150 mm. Pasy základového roštu budou mít šířku 800 mm a výšku 850 mm. Objekt má 2 výtahové šachty, pro které bude zhotoven dojezd, a tím pádem nižší úroveň základu. Obě výtahové šachty budou mít základy tvořené deskou tloušťky 300 mm a základové stěny tloušťky 300 mm a výšky 1 400 mm. Základová deska, výtahové šachty a podzemní stěny budou opatřeny 2 vrstvami asfaltových pásů.

#### ***Postup práce:***

Po dokončení výkopu stavební jámy začne ihned provádění vrtaných pilot. Piloty budou prováděny metodou CFA. Průběžný spirálový vrták CFA bude postupně zapouštěn do země až do požadované hloubky. Po dosažení dna piloty je vrták postupně vytahován s odtěženou zeminou a současně je osou vrtáku pumpován beton, který vyplňuje vzniklou dutinu. Po vybetonování celé piloty je do betonu zapuštěn připravený armokoš. Tato technologie tak umožňuje betonáž piloty bez nutnosti pažení stěn vrtu.

Po dokončení pilot bude zhotoven podkladní beton pro základové pasy. Podkladní beton bude rozšířen oproti základovým pasům kvůli usazení bednění. Spolu s betonáží podkladního betonu základových pasů bude vybetonován podkladní beton pro základové desky výtahové šachty.

Po zhotovení podkladního betonu bude současně probíhat bednění, vyztužování a betonáž základového roštu a základové desky výtahových šachet. Po betonáži základových desek bude následovat zhotovení základových zdí tak, aby mohlo co nejdříve dojít k zásypu zeminou pod základovou desku. V základových pasech budou provedeny prostupy pro ležatou kanalizaci.

Po technologické pauze před izolací výtahových šachet proběhne zásyp zeminou se zhutněním na výškovou úroveň – 3,560 m. Na zhutněnou zeminu bude uložen zhutněný štěrkový podklad mocnosti 100 mm.

Po zhutnění štěrkového podkladu bude zhotovena základová deska přes celou plochu stavebního objektu.

Hydroizolace výtahových šachet a základové desky bude prováděna po dostatečném vyschnutí. Nejprve budou ŽB konstrukce natřeny asfaltovým nátěrem a poté budou natavovány asfaltové pásy s dostatečnými přesahy. Asfaltové pásy budou zhotoveny ve 2 vrstvách.

U izolace podzemních ŽB zdí bude pracovní postup jiný z důvodu použití záporového pažení jako ztraceného bednění. Nejprve bude na pažící stěnu přikotvena vrstva polystyrenu, která bude mít kaširovaný povrch. Na ten pak budou nataveny asfaltové pásy ve 2 vrstvách.

***Výkaz výměr:***

Výztuž pilot	2,03 t
Podkladní beton C12/15	56 m <sup>3</sup>
Beton C30/37 celkem	534 m <sup>3</sup>
Piloty	217 m <sup>3</sup>
Rošt	194 m <sup>3</sup>

Deska výtahu	10 m <sup>3</sup>
Základová deska	99 m <sup>3</sup>
Zdi	14 m <sup>3</sup>
Výztuž B490	32,26 t
Bednění	594 m <sup>2</sup>
Asfaltový pás Elastek	2 076 m <sup>2</sup>
Penetrační nátěr	260 kg

***Strojní sestava:***

Věžový jeřáb LIEBHERR 112 EC-B 8

Autodomíchávač Stetter

Autočerpadlo betonu Schwing S 39 SX

Bádie s nohavicí typ 1016H PAM

Vibrační lišta Enar Tornádo H

Ponorný vibrátor Enar M6 AFP

Vrtná souprava Soilmec SR 30 CFA

***Pracovní četa:***

Vrtmistr:	1x
Betonář:	8x
Železář:	6x
Tesař:	6x
Izolátér:	4x
Pomocný dělník:	4x
Obsluha stavebních strojů:	6x

**Časová náročnost:**

Doba provádění základových konstrukcí je 10 týdnů. Základové konstrukce se začnou provádět ihned po vykopání stavební jámy. Provádění základů bude provázáno s hydroizolací spodní stavby.

**Jakost:**

Vstupní kontrola:           Kontrola PD

Kontrola základové spáry

Kontrola rozměrů výkopu

Kontrola výšky a rovinnosti výkopu

Kontrola podkladu

Kontrola materiálů

Mezioperační kontrola:   Kontrola klimatických podmínek

Kontrola provedení bednění – celistvost, správnost

Kontrola izolace – spojů celistvost

Kontrola výztuže – krytí, rozmístění

Kontrola ukládání betonu

Kontrola hutnění betonu

Kontrola betonu – sednutí kužele, odběr vzorků

Výstupní kontrola:       Kontrola geometrických rozměrů

Kontrola rovinnosti

Kontrola pevnosti a povrchu betonu

**BOZP:**

Před zahájením provádění základových konstrukcí budou všichni pracovníci seznámeni s technologickými postupy, pravidly BOZP a možnými riziky. Proběhne

bezpečnostní školení všech pracovníků, kteří se budou pohybovat na staveništi a o školení bude vytvořen zápis do stavebního deníku.

Všichni pracovníci budou používat ochranné a bezpečnostní pomůcky: pracovní obuv, ochranný oděv a rukavice, reflexní vestu, přilbu.

Při provádění základových konstrukcí bude třeba dbát zvýšené opatrnosti okolo používaných strojů. Veškeré používané stroje musí mít platnou revizi. Při provádění ŽB konstrukcí bude používán věžový jeřáb k přenosu bednění, výztuže a bádíe. Pod přenášenými břemeny se nesmí nikdo pohybovat.

Pro bezpečnost na staveništi je nutno dodržovat následující vyhlášky a zákony:

- Vyhláška č. 362/2005 sb. „o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky”
- Nařízení vlády č. 378/2001Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- Nařízení vlády č. 591/2006 „o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích“

#### **1.4. Svislé nosné konstrukce**

Veškeré svislé nosné konstrukce polyfunkčního domu budou z betonu C30/37. V podzemním podlaží jsou navrženy ŽB stěny po obvodu objektu, které budou přiléhat k zemině. Podzemní stěny jsou tloušťky 400 mm. V každém patře bude zhotoveno 27 ks sloupů o rozměrech 585 x 585 mm. V jednotlivých patrech se liší výška svislých nosných konstrukcí.

##### ***Postup práce:***

Nejprve bude provedeno zaměření všech svislých konstrukcí. Poté začne vázání výztuže nosných zdí dle projektové dokumentace. Pro podzemní zdi bude sloužit záporové pažení jako jedna strana bednění. Při zhotovení podzemních stěn bude nejprve provedena izolace s kaširovaných polystyrenových desek a 2 vrstev asfaltových pásů. Dvě podzemní stěny budou mít oboustranné bednění. U těchto stěn proběhne nejprve montáž jedné strany bednění, poté uložení výztuže a nakonec



montáž druhé strany bednění. Bednění bude sepnuto závitovými tyčemi a zapřeno pro zajištění stability.

U provádění sloupů bude nejprve zhotovena výztuž dle projektové dokumentace tak, aby svislé pruty vyčnívali dostatečně nad stropní konstrukci a byl zajištěno dostatečné překrytí výztuže sloupů vyšších pater. Po vyztužení sloupů bude osazeno systémové bednění, které bude na dvou stranách zapřeno.

Betonáž všech svislých konstrukcí bude probíhat z bádíe s gumovým rukávem, která bude zavěšena na věžovém jeřábu. Bádíe bude plněna na zpevněné ploše z autodomíchávače a poté se bude beton po vrstvách ukládat do bednění. Beton nesmí být ukládán z výšky větší než 1,5 m. Beton bude průběžně hutněn pomocí ponorného vibrátoru tak, aby došlo k dostatečnému zhutnění a spojení jednotlivých vrstev ukládaného betonu.

Po nabytí dostatečné pevnosti betonu bude provedeno odbednění stěn a sloupů. Systémové bednění sloupů bude použito na zhotovení dalších sloupů řešeného podlaží.

***Výkaz výměr:***

Beton C30/37 celkem	301 m <sup>3</sup>
Stěny	95 m <sup>3</sup>
Sloupy	206 m <sup>3</sup>
Výztuž B490	45,11 t
Bednění	1 883 m <sup>2</sup>

***Strojní sestava:***

Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 9 C

Autočerpadlo betonu Schwing S 39 SX

Bádíe s nohavicí typ 1016H PAM

Věžový jeřáb LIEBHERR 112 EC-B 8

Ponorný vibrátor Enar M6 AFP

***Pracovní četa:***

Betonář: 4x

Železář: 4x

Tesař: 4x

Pomocný dělník: 4x

Obsluha stavebních strojů: 5x

***Časová náročnost:***

Celková doba provádění svislých monolitických konstrukcí je 10 týdnů. Práce budou rozděleny po patrech a budou navazovat na zhotovení základové desky a stropních desek.

***Jakost:***

Vstupní kontrola:	Kontrola PD
	Kontrola předchozích ŽB konstrukcí – rovinnost, rozměry
	Vizuální kontrola povrchu
	Kontrola provedení hydroizolace
	Kontrola materiálů
Mezioperační kontrola:	Kontrola klimatických podmínek
	Kontrola provedení bednění – celistvost, správnost
	Kontrola výztuže – krytí, rozmístění
	Kontrola ukládání betonu
	Kontrola hutnění betonu
	Kontrola betonu – sednutí kužele, odběr vzorků
Výstupní kontrola:	Kontrola geometrických rozměrů

Kontrola pevnosti betonu

Kontrola celistvosti konstrukce

***BOZP:***

Před zahájením provádění svislých nosných konstrukcí budou všichni pracovníci seznámeni s technologickými postupy, pravidly BOZP a možnými riziky. Proběhne bezpečnostní školení všech pracovníků, kteří se budou pohybovat na staveništi a o školení bude vytvořen zápis do stavebního deníku.

Všichni pracovníci budou používat ochranné a bezpečnostní pomůcky: pracovní obuv, ochranný oděv a rukavice, reflexní vestu, přilbu.

Při provádění svislých nosných konstrukcí bude třeba dbát zvýšené opatrnosti okolo používaných strojů. Veškeré používané stroje musí mít platnou revizi. Při provádění ŽB konstrukcí bude používán věžový jeřáb k přenosu bednění, výztuže a bádíe. Pod přenášenými břemeny se nesmí nikdo pohybovat.

Pro bezpečnost na staveništi je nutno dodržovat následující vyhlášky a zákony:

- Vyhláška č. 362/2005 sb. „o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky”
- Nařízení vlády č. 378/2001Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.
- Nařízení vlády č. 591/2006 „o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích“

## **1.5. Vodorovné nosné konstrukce a schodiště**

Veškeré vodorovné ŽB konstrukce budou tvořeny betonem C30/37. Nosná konstrukce bude tvořena průvlaky a stropní deskou, na které bude navazovat schodiště.

***Postup práce:***

Nejdříve bude provedena montáž bednění vodorovných konstrukcí. Bednění bude složeno ze stojek s trojnožkami, primárních a sekundárních nosníků a překližky.

Při bednění stropní desky budou vybedněny veškerá místa prostupů. Součástí bednění bude i ochranné zábradlí, které bude po obvodu objektu a v místech schodišť. Bednění schodiště bude dle dokumentace provedeno na míru. Celá plocha bednění bude natřena odbedňovacím přípravkem. Bude použita jedna sada bednění pro průběh celé stavby, která se bude přesouvat po patrech.

V průběhu bednění bude probíhat zhotovení armokošů pro průvlak. Výztuž bude vázána na zemi na zpevněné ploše a na místo přenesena věžovým jeřábem. Výztuž stropní desky a schodiště bude vázána na bednění dle projektové dokumentace.

Po dokončení bednění a výztuže bude probíhat betonáž pomocí autočerpacího betonu. Při přejezdu autočerpacího betonu do druhé polohy bude použita bádie. Beton bude ukládán z maximální výšky 1,5 m. Hutnění bude prováděno ponorným vibrátorem a vibrační latí.

Po nabytí dostatečné pevnosti betonu bude provedeno částečné odbednění průvlaků a stropní desky. Na místě zůstane pouze polovina stojek po dobu 28 dní od betonáže. Schodiště bude odbedněno až po 28 dnech od betonáže.

***Výkaz výměr:***

Beton C30/37 celkem	926 m <sup>3</sup>
Průvlak	362 m <sup>3</sup>
Deska	518 m <sup>3</sup>
Schodiště	46 m <sup>3</sup>
Výztuž B490	114,37 t
Bednění	6 322 m <sup>2</sup>

***Strojní sestava:***

Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 9 C

Autočerpadlo betonu Schwing S 39 SX

Bádie s nohavicí typ 1016H PAM

Věžový jeřáb LIEBHERR 112 EC-B 8

Ponorný vibrátor Enar M6 AFP

Vibrační lišta Enar Tornádo H

***Pracovní četa:***

Betonář: 17x

Železář: 12x

Tesař: 12x

Pomocný dělník: 17x

Obsluha stavebních strojů: 6x

***Časová náročnost:***

Celková doba provádění vodorovných monolitických konstrukcí je 14 týdnů. Práce budou rozděleny po patrech a budou navazovat na zhotovení svislých ŽB konstrukcí.

***Jakost:***

Vstupní kontrola: Kontrola PD

Kontrola předchozích ŽB konstrukcí

Kontrola materiálů

Mezioperační kontrola: Kontrola klimatických podmínek

Kontrola provedení bednění – celistvost, správnost

Kontrola výztuže – krytí, rozmístění

Kontrola ukládání betonu

Kontrola hutnění betonu

Kontrola betonu – sednutí kužele, odběr vzorků

Výstupní kontrola:      Kontrola geometrických rozměrů  
  
                                    Kontrola celistvosti konstrukce  
  
                                    Kontrola pevnosti betonu

### **BOZP:**

Před zahájením provádění vodorovných nosných konstrukcí budou všichni pracovníci seznámeni s technologickými postupy, pravidly BOZP a možnými riziky. Proběhne bezpečnostní školení všech pracovníků, kteří se budou pohybovat na staveništi a o školení bude vytvořen zápis do stavebního deníku.

Všichni pracovníci budou používat ochranné a bezpečnostní pomůcky: pracovní obuv, ochranný oděv a rukavice, reflexní vestu, přilbu.

Při provádění vodorovných nosných konstrukcí bude třeba dbát zvýšené opatrnosti okolo používaných strojů. Veškeré používané stroje musí mít platnou revizi. Při provádění ŽB konstrukcí bude používán věžový jeřáb k přenosu bednění, výztuže a bádíe. Pod přenášenými břemeny se nesmí nikdo pohybovat.

Pro bezpečnost na staveništi je nutno dodržovat následující vyhlášky a zákony:

- Vyhláška č. 362/2005 sb. „o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky”
- Nařízení vlády č. 378/2001Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- Nařízení vlády č. 591/2006 „o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích“

## **1.6.      Zastřešení – zelená střecha**

Střešní konstrukce polyfunkčního objektu je tvořena ŽB monolitickou deskou s průvlaky. Zastřešení je řešeno jako zelená střecha s vegetační vrstvou. Na střeše bude celkem 5 střešních vpustí a 4 bezpečnostní přepady. V souvrství střechy byla nahrazena spádová vrstva z lehkého betonu za spádové klíny.

Skladba zelené střechy:

Vegetační substrát	130–305 mm
Filtrační vrstva – geotextílie	2 mm
Drenážní rohož	3-6 mm
Drenážní výplň Liapor	-
Drenážní nopová fólie	60 mm
Hydroizolace (PVC-P)	1,5 mm
Separační vrstva – geotextílie	2 mm
Spádové klíny EPS 200 S	200–375 mm
Parozábrana asfaltový pás SBS	4,4 mm
Asfaltový penetrační nátěr	-

Stropní nosná konstrukce

### ***Postup práce:***

Po dokončení stropní konstrukce bude následovat 14 dní technologická pauza pro dostatečné vyschnutí betonu. Poté bude celý povrch střechy natřen penetračním asfaltovým nátěrem, nátěr bude natřen i na atiku.

Po penetraci budou na povrch natavovány asfaltové pásy s nosnou vložkou. Pásy budou nataveny i na atiku. Jednotlivé asfaltové pásy budou pokládány s přesahy 10 cm.

Po dokončení parozábrany bude pokládána tepelná izolace. Ta bude ze spádových klínů a bude skládána podle kladečského plánu. Ihned po položení části tepelné izolace bude prováděna pokládka geotextílie a na ni přijde hydroizolační vrstva z PCV fólie. Jednotlivé pásy izolace budou spojovány horkovzdušnou pistolí. PVC fólie nebude kotvena, ale zatížena dalším souvrstvím střechy.

Na PVC fólii bude dále uložena nopová fólie s výplní z drenážního kameniva liapor, drenážní PE rohož a filtrační vrstva z netkané geotextílie. Jako poslední

vrstva bude na střechu uložen vegetační substrát, který bude sloužit jako zatížení izolace střechy.

***Výkaz výměr:***

Spádové klíny EPS	220 m <sup>3</sup>
PVC fólie Fatrafol	756 m <sup>2</sup>
Geotextílie	1 513 m <sup>2</sup>
Asfaltový pás Elastek	756 m <sup>2</sup>
Vegetační substrát	186 m <sup>3</sup>
Drenážní rohož	688 m <sup>2</sup>
Drenážní nopová fólie	756 m <sup>2</sup>
Asfaltový penetrační nátěr	189 kg

***Strojní sestava:***

Věžový jeřáb LIEBHERR 112 EC-B 8

***Pracovní četa:***

Izolatér:	6x
Pomocný dělník:	4x
Obsluha jeřábu:	1x

***Časová náročnost:***

Doba provádění zelené střechy jsou 4 týdny. Zelená střecha se začne provádět po dokončení stropní konstrukce 6NP a po zhotovení atiky.

***Jakost:***

Vstupní kontrola:	Kontrola PD
	Kontrola předchozích ŽB konstrukcí
	Kontrola materiálů



Mezioperační kontrola: Kontrola každé provedené vrstvy – přesahy, celistvost, nepoškozenost

Kontrola těsnosti HI

Kontrola osazení střešních vtoků

Kontrola spádu

Výstupní kontrola: Kontrola správnosti provedení všech vrstev

### **BOZP:**

Před zahájením provádění zastřešení objektu budou všichni pracovníci seznámeni s technologickými postupy, pravidly BOZP a možnými riziky. Proběhne bezpečnostní školení všech pracovníků, kteří se budou pohybovat na staveništi a o školení bude vytvořen zápis do stavebního deníku.

Všichni pracovníci budou používat ochranné a bezpečnostní pomůcky: pracovní obuv, ochranný oděv a rukavice, reflexní vestu, přilbu.

Jelikož se budou pracovníci pohybovat na střeše, bude nutné zřídit po obvodu objektu ochranné zábradlí. Pracovníci provádějící izolačnické práce musí mít obuv s hladkou podrážkou, aby nedošlo k poškození hydroizolační vrstvy. Materiál bude dopravován věžovým jeřábem. Pracovníci se nesmí při dopravě materiálu pohybovat pod břemenem.

Pro bezpečnost na staveništi je nutno dodržovat následující vyhlášky a zákony:

- Vyhláška č. 362/2005 sb. „o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky”
- Nařízení vlády č. 378/2001Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.
- Nařízení vlády č. 591/2006 „o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích“

## 1.7. Svislé konstrukce zděné

Na obvodový plášť budou použity vyzdívký z keramických tvarovek. Na obvodový plášť jsou použity tvarovky Porotherm 40 P+D na zdící maltu a pro plášť střešní nadstavby výlezu schodiště jsou použity tvárnice Porotherm 44 P+D na zdící maltu. Na mezibytové stěny a stěny kde byl požadavek na zvýšený akustický odpor jsou použity tvárnice Porotherm 30 AKU. Příčky jsou vyzděny z příčkových Porotherm 11,5 P+D na zdící maltu. Jediná zděná konstrukce na tenkovrstvou maltu bude zdivo Porotherm 30 T Profi použité na atiku.

### *Postup práce:*

U všech typů zdiva bude nejprve očištěn podklad. První vrstva zdiva se bude ukládat do maltového lože tloušťky 25 mm. U této vrstvy dojde k důkladnému srovnání v podélném směru. Styčné spáry nebudou promaltovány, budou prováděny na pero a drážku. Další vrstvy zdiva budou ukládány na maltové lože ze zdící malty. Jen u zdiva atiky bude použita tenkovrstvá malta nanášená pomocí nerezového dávkovače. Zdivo bude na styku se sloupy nebo ŽB stěnou kotveno. Ocelové kotvy budou vloženy do ložných spár a přichyceny k železobetonové konstrukci. Mezera mezi zdivem a ŽB průvlakem bude vyplněna polyuretanovou pěnou.

### *Výkaz výměr:*

Porotherm 40 P+D	1 268 m <sup>2</sup>
Porotherm 44 P+D	139 m <sup>2</sup>
Porotherm 30 T Profi	98 m <sup>2</sup>
Porotherm 30 AKU Z	1 285 m <sup>2</sup>
Porotherm 11,5 P+D	2 737 m <sup>2</sup>

### *Strojní sestava:*

Věžový jeřáb LIEBHERR 112 EC-B 8

Silo na suché maltové směsi

***Pracovní četa:***

Zedník: 5x

Pomocný dělník: 3x

Obsluha jeřábu: 1x

***Časová náročnost:***

Zdění bude probíhat po dobu 17 týdnů. Zdění bude probíhat vždy po vybetonování sloupů a stropní konstrukce a po dostatečném vyzrání betonu tak, aby mohlo být zdivo přikotveno.

***Jakost:***

Vstupní kontrola: Kontrola PD

Kontrola rovinnosti a svislosti ŽB konstrukcí

Kontrola podkladu

Kontrola materiálů

Mezioperační kontrola: Kontrola klimatických podmínek

Kontrola rovinnosti, svislosti a vodorovnosti zdiva

Kontrola provádění zdění

Kontrola rozmístění stavebních otvorů

Kontrola uložení překladů

Výstupní kontrola: Kontrola rovinnosti

Kontrola převázání tvarovek

Kontrola půdorysných rozměrů

***BOZP:***

Před zahájením zdění budou všichni pracovníci seznámeni s technologickými postupy, pravidly BOZP a možnými riziky. Proběhne bezpečnostní školení všech

pracovníků, kteří se budou pohybovat na staveništi a o školení bude vytvořen zápis do stavebního deníku.

Všichni pracovníci budou používat ochranné a bezpečnostní pomůcky: pracovní obuv, ochranný oděv a rukavice, reflexní vestu, přilbu.

Při zdění se bude používat míchačka a ruční míchadlo, bude dbáno na bezpečnost vedení el. přívodů. V místě, kde bude hrozit pád z výšky, bude zhotoveno dočasné zábradlí. Materiál bude dopravován věžovým jeřáb. Pracovníci se nesmí při dopravě materiálu pohybovat pod břemenem.

Pro bezpečnost na staveništi je nutno dodržovat následující vyhlášky a zákony:

- Vyhláška č. 362/2005 sb. „o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky”
- Nařízení vlády č. 378/2001Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- Nařízení vlády č. 591/2006 „o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích“

## **1.8. Vnitřní omítky a povrchové úpravy**

Vnitřní omítky stěn i stropů polyfunkčního domu budou z jednovrstvé omítky Baumit MPI 25. Tloušťka omítky bude 15 mm. V místnostech s mokřým provozem budou stěny obloženy keramickým obkladem. Ostatní plochy budou vymalovány bílou barvou s dobrou propustností vodních par.

Povrchová úprava stěn a stropů bude provedena nátěrem bílou barvou, popřípadě keramickým obkladem.

### ***Postup práce:***

Při provádění omítek musí být dokončeny veškeré domovní instalace a osazeny výplně otvorů. Veškeré instalace musí být odzkoušeny.

Nejprve bude povrch omítané konstrukce očištěn tak, aby nebyl zaprášený nebo mastný. Při omítání monolitických konstrukcí budou tyto konstrukce nejdříve natřeny adhezním nátěrem.

Na začátek omítání budou zhotoveny svislé omítníky tloušťky 15 mm a na rohy budou osazeny rohové lišty. Poté bude probíhat postupné nanášení omítky pomocí strojní omítačky a její vyhlazení.

***Výkaz výměr:***

Omítka stěn	cca 9 825 m <sup>2</sup>
Omítka stropů	cca 3 650 m <sup>2</sup>

***Strojní sestava:***

Strojní omítačka

Silo na suché maltové směsi

***Pracovní četa:***

Omítkář:	6x
Pomocný dělník:	3x

***Časová náročnost:***

Provádění omítek bude trvat přibližně 18 týdnů. Omítky se budou začnou provádět po vyzdění příček a osazení domovních instalací.

***Jakost:***

Vstupní kontrola:	Kontrola PD
	Kontrola rovinnosti podkladu
	Kontrola čistoty podkladu
	Kontrola domovních instalací
	Kontrola materiálů
Mezioperační kontrola:	Kontrola klimatických podmínek
	Kontrola adhezního nátěru
	Kontrola rovinnosti omítky

## Kontrola tloušťky omítky

Výstupní kontrola: Kontrola rovinnosti

Vizuální kontrola vzhledu omítky

### **BOZP:**

Před zahájením omítání budou všichni pracovníci seznámeni s technologickými postupy, pravidly BOZP a možnými riziky. Proběhne bezpečnostní školení všech pracovníků, kteří se budou pohybovat na staveništi a o školení bude vytvořen zápis do stavebního deníku.

Všichni pracovníci budou používat ochranné a bezpečnostní pomůcky: pracovní obuv, ochranný oděv a rukavice, reflexní vestu, přilbu a ochranné brýle.

Při omítání se bude používat strojní omítačka, bude dbáno na bezpečnost vedení el. přívodů. Při provádění omítek si musí pracovníci dostatečně chránit zrak ochrannými brýlemi. Při práci na lešení musí pracovníci dbát zvýšené opatrnosti.

Pro bezpečnost na staveništi je nutno dodržovat následující vyhlášky a zákony:

- Vyhláška č. 362/2005 sb. „o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky”
- Nařízení vlády č. 378/2001Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- Nařízení vlády č. 591/2006 „o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích“

## **1.9. Podlahové konstrukce**

Podlahy ve všech podlažích jsou navrženy v tloušťce 150 mm. Podlahy jsou řešeny jako těžké plovoucí podlahy s tepelnou a akustickou izolací Isover EPS Rigidfloor 4000 tloušťky 80 mm. Na izolaci bude pokládána vrstva cementového potěru a nášlapná vrstva. V polyfunkčním domě budou použity keramické dlažby, laminátové a PVC podlahy.

### ***Postup práce:***

Nejdříve bude provedena pokládka tepelné izolace. Izolace bude pokládána ve vazbě, aby nevznikala průběžná spára. Nad úroveň tepelné izolace nesmí vyčnívat vedení domovních instalací. Na tepelnou izolaci bude položena separační PE fólie. Ta bude navzájem slepena a vytažena po stěnách nad úroveň cementového potěru.

Následně bude ukládán cementový potěr, který bude dopravován autodomíchávači a stacionárním čerpadlem. Potěr bude zhutněn a uložen do požadované výšky.

Po dostatečném vyschnutí, kdy bude mít potěr požadovanou vlhkost, může začít pokládka nášlapných vrstev.

Keramická dlažba bude ukládána na cementový tmel nanášený na podklad. Dlaždice budou vyrovnány a po vytvrdnutí lepícího tmelu budou vypárovány mezery mezi dlaždicemi.

Laminátová podlaha začne položením podkladní vrstvy z mirelonu. Na tuto vrstvu se budou postupně pokládat laminátové desky, které budou spojovány systémem pero drážka.

Nášlapná vrstva z PVC bude pokládána po pásech, které budou lepeny k povrchu.

### ***Výkaz výměr:***

Betonová mazanina tl. 60 mm	cca 3 650 m <sup>2</sup>
-----------------------------	--------------------------

Tepelná izolace tl. 80 mm	cca 3 650 m <sup>2</sup>
---------------------------	--------------------------

### ***Strojní sestava:***

Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 9 C

Stacionární čerpadlo betonu

### ***Pracovní četa:***

Betonář:	4x
----------	----

Podlahář:	4x
-----------	----

Zedník: 3x

Pomocný dělník: 3x

***Časová náročnost:***

Kompletní provádění podlah bude trvat bez technologických přestávek přibližně 5 týdnů.

***Jakost:***

Vstupní kontrola: Kontrola rovinnosti podkladu

Kontrola celistvosti podkladu

Kontrola vlhkosti podkladu

Kontrola materiálů

Mezioperační kontrola: Kontrola klimatických podmínek

Kontrola rovinnosti předchozí vrstvy podlahy

Kontrola vazby desek EPS

Kontrola výšky TI a cementového potěru

Kontrola rovinnosti spár

Výstupní kontrola: Kontrola rovinnosti

Vizuální kontrola vzhledu nášlapných vrstev

***BOZP:***

Před prováděním podlahových konstrukcí budou všichni pracovníci seznámeni s technologickými postupy, pravidly BOZP a možnými riziky. Proběhne bezpečnostní školení všech pracovníků, kteří se budou pohybovat na staveništi a o školení bude vytvořen zápis do stavebního deníku.

Všichni pracovníci budou používat ochranné a bezpečnostní pomůcky: pracovní obuv, ochranný oděv a rukavice, reflexní vestu, přilbu a ochranné brýle.



Při provádění podlahy si musí pracovníci dostatečně chránit zrak před poškozením ochrannými brýlemi. Dále musí být kontrolován stav elektrických nástrojů a přívodů, které nesmí být poškozeny.

Pro bezpečnost na staveništi je nutno dodržovat následující vyhlášky a zákony:

- Nařízení vlády č. 378/2001Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.
- Nařízení vlády č. 591/2006 „o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích“

### **1.10. Fasáda**

Obvodový plášť objektu bude tvořen keramickými tvárnicemi a bude zateplen kontaktním zateplovacím systémem s minerálními deskami tloušťky 140 mm s podélným vláknem. Omítka bude bílá a hnědá se škrábanou strukturou.

Skladba fasády:

Baumit Silikontop škrábaná struktura	2 mm
Nátěr Baumit Uniprimer	-
Výztuž Baumit Startex	1 mm
Lepidlo Baumit Procontact	3 mm
Minerální desky	140 mm
Lepidlo Baumit Procontact	5 mm
Podklad	-

#### ***Postup práce:***

Na čistý bezprašný povrch budou nejprve nalepeny minerální desky. Tmel bude na desky nanesen po celém obvodu a doplněn dvěma terči uprostřed desky. Desky budou ukládány odspodu ze základací lišty. Jednotlivé desky budou přesazovány přes sebe o polovinu délky. Po vytvrdnutí tmele budou desky kotveny do podkladní konstrukce v počtu 6 ks na 1 m<sup>2</sup>, tzn. v každém rohu desky a uprostřed desky.

Po uložení tepelné izolace bude nanесena vrstva lepidla a do něj zastěrkována výztužná tkanina. Po vytvrdnutí bude provedena druhá vrstva stěrky, která bude po vytvrdnutí přebroušena.

Po technologické pauze bude na povrch nanесena penetrace pro zvýšení adheze.

Jako poslední krok bude nanесení silikonové omítky. Ta bude nanášena pomocí hladítek a bude na ní vytvořena škrábaná struktura. Omítka musí být na velkých plochách provedena v jeden den.

***Výkaz výměr:***

Kontaktní zateplení včetně omítky      cca 1 800 m<sup>2</sup>

***Strojní sestava:***

Nákladní automobil MAN

***Pracovní četa:***

Zedník:	6x
Omítkář:	10x
Pomocný dělník:	4x

***Časová náročnost:***

Doba trvání zhotovení kompletní skladby fasády bude trvat cca 4 týdny. Fasáda bude zhotovena po vyzdění obvodového pláště budovy.

Vstupní kontrola:	Kontrola podkladu – čistota, soudržnost, bezprašnost
	Kontrola rovinnosti podkladu
	Kontrola materiálů

Mezioperační kontrola:	Kontrola klimatických podmínek
	Kontrola kotvení izolace
	Kontrola lepení izolantu

## Kontrola penetrace

Výstupní kontrola: Kontrola rovinnosti

Vizuální kontrola vzhledu fasády

### **BOZP:**

Před zhotovením fasády budou všichni pracovníci seznámeni s technologickými postupy, pravidly BOZP a možnými riziky. Proběhne bezpečnostní školení všech pracovníků, kteří se budou pohybovat na staveništi a o školení bude vytvořen zápis do stavebního deníku.

Všichni pracovníci budou používat ochranné a bezpečnostní pomůcky: pracovní obuv, ochranný oděv a rukavice, reflexní vestu, přilbu a ochranné brýle.

Při provádění fasády si musí pracovníci dostatečně chránit zrak ochrannými brýlemi. Při práci na lešení musí pracovníci dbát zvýšené opatrnosti. Lešení bude opatřeno zábradlím ve výšce 1 100 mm a 550 mm a zarážkou u podlahy zabraňující pádu předmětů.

Pro bezpečnost na staveništi je nutno dodržovat následující vyhlášky a zákony:

- Vyhláška č. 362/2005 sb. „o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky”
- Nařízení vlády č. 378/2001Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- Nařízení vlády č. 591/2006 „o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích“

## 2. KATALOG ODPADŮ

Seznam odpadů vznikajících v průběhu provádění technologických etap polyfunkčního domu. Seznam odpadů dle vyhlášky č. 93/2016 Sb., o katalogu odpadů.

Číslo odpadu	Druh odpadu	Typ odpadu	Způsob likvidace
13	Odpady olejů a odpady kapalných paliv (kromě jedlých olejů a odpadů uvedených ve skupinách 05, 12 a 19)		
13 02	Odpadní motorové, převodové a mazací oleje	N	A
13 07 01	Topný olej a motorová nafta	N	A
13 07 02	Motorový benzín	N	A
15	Odpadní obaly, absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oblečení jinak neurčené		
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	A
15 01 02	Plastové obaly	O	A
15 01 03	Dřevěné obaly	O	A
17	Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst)		
17 01 01	Beton	O	B
17 01 02	Cihly	O	B
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	O	B
17 02 01	Dřevo	O	A
17 02 03	Plasty	O	A
17 03 01	Asfaltové směsi obsahující dehet	N	A
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01	O	A
17 04 05	Železo a ocel	O	C
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	O	A
20	Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů), včetně složek z odděleného sběru		
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	A
Způsoby likvidace			
A	Odpadové centrum a spalovna (SAKO, Brno)		
B	Skládka stavebních sutí (Dufonev R.C., Brno)		
C	Sběrna druhotných surovin (Brno)		
Typ odpadu			
N	Nebezpečný odpad		
O	Ostatní odpad		

Tabulka 4.1 – Katalog odpadů



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Hrabovský

### VEDOUcí PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2017

## OBSAH:

1. Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot .....	67
1.1. Spotřeba elektrické energie pro potřeby staveniště .....	67
1.2. Spotřeba vody pro potřeby staveniště.....	68
2. Odvodnění staveniště .....	69
3. Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu .....	69
4. Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky.....	70
5. Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin.....	71
6. Maximální zábory pro staveniště.....	71
7. Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace .....	72
8. Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin .....	74
9. Ochrana životního prostředí při výstavbě .....	74
10. Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi.....	74
11. Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb .....	77
12. Zásady pro dopravně inženýrské opatření.....	77
13. Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby .....	78
14. Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny .....	78
15. Objekty zařízení staveniště.....	78
15.1. Základní koncepce zařízení staveniště .....	78
15.2. Objekty zařízení staveniště.....	79
15.3. Mycí centrum.....	85
16. Náklady na zařízení staveniště .....	86
17. Časový plán budování a likvidace objektů ZS .....	87

Projekt zařízení staveniště je řešen jako zásady organizace výstavby dle vyhlášky 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb v rozsahu dokumentace pro stavební povolení. V dalších bodech budou popsány všechny objekty zařízení staveniště. Jejich velikost a rozmístění je znázorněno ve výkrese zařízení staveniště.

Další části této kapitoly je časový plán budování a likvidace ZS, náklady na provoz a ekonomické vyhodnocení zařízení staveniště.

## 1. POTŘEBY A SPOTŘEBY ROZHODUJÍCÍCH MÉDIÍ A HMOT

Veškerá potřebná média pro zařízení staveniště budou zajištěna pomocí staveništních přípojek, které budou napojeny na přípojky hlavního stavebního objektu z ulice Štefánikova. Všechny inženýrské sítě budou zrealizovány v první etapě výstavby.

### 1.1. Spotřeba elektrické energie pro potřeby staveniště

Při výpočtu je počítán příkon spotřebičů při největším možném odběru.

Staveniště bude napojeno přes hlavní stavební rozvaděč.

Potřeba pro	Příkon [kW]	Ks	Celkem [kW]
<b>P<sub>1</sub> – příkon spotřebičů</b>			
Věžový jeřáb	50	1	50
Ponorný vibrátor	2	2	4
Vibrační lať	1	2	2
Úhlová bruska	0,8	1	0,8
Ruční vrtačka	0,4	1	0,4
Suma:			57,2
<b>P<sub>2</sub> – Osvětlení vnitřní</b>			
Kancelář	0,3	2	0,6
Šatna	0,2	3	0,6
Uzamykatelný sklad	0,05	1	0,05
Vrátnice	0,2	1	0,6
Umývárna	0,1	2	0,2
Suma			2,05

<b>P<sub>3</sub> – Osvětlení vnější</b>			
Halogenový reflektor	0,5	6	3
Suma			3

*Tabulka 5.1 – Příkony strojů a osvětlení ZS*

$$S = 1,1 * \sqrt{((\beta_1 * P_1 + \beta_2 * P_2 + P_3)^2 + (\beta_1 * P_1)^2)}$$

$$S = 1,1 * \sqrt{((0,5 * 57,2 + 0,8 * 2,05 + 3)^2 + (0,7 * 57,2)^2)} = \mathbf{52,05 \text{ kW}}$$

S – nutný příkon elektrické energie [kW]

$\beta$  – součinitel současnosti

P<sub>1</sub> – příkon el. zařízení

P<sub>2</sub> – příkon vnitřního osvětlení

P<sub>3</sub> – příkon vnějšího osvětlení

## 1.2. Spotřeba vody pro potřeby staveniště

Voda bude využívána pro sociální a provozní účely. Napojení pitné vody bude zřízeno pro sanitární mobilní buňku a u vrátnice pro ostatní potřeby a mytí vyjíždějících vozidel. Při nejnáročnějším pracovním procesu na staveništi bude pohybovat až 32 pracovníků.

Potřeba pro	MJ	Počet MJ	Norma [l/mj]	Potřebné množství [l]
<b>A – voda pro hygienické potřeby</b>				
Hygiena	prac.	32	40	1 280
Sprcha	prac.	32	45	1 440
Suma:				2 720
<b>B – voda pro technologické účely</b>				
Ošetření betonových kcí	m <sup>3</sup>	146,72	150	22 008
Suma:				22 008
<b>C – provozní účely</b>				
Mytí vozidel nákladních	voz.	2	1000	2000
Mytí pracovních pomůcek	den	1	500	500
Suma:				2 500

*Tabulka 5.2 – Spotřeba vody pro ZS*



$$Q_n = (\sum P_n * K_n) / (t * 3600)$$

$$Q_n = (2\,720 * 2,7 + 22\,008 * 1,6 + 2\,500 * 2,0) / (8 * 3600)$$

$$Q_n = 1,65 \text{ l/s}$$

$$Q = 1,2 * Q_n$$

$$Q = 1,2 * 1,65$$

$$Q = 1,98 \text{ l/s}$$

$Q_n$  – vteřinová spotřeba vody [l/s]

$P_n$  – spotřeba vody na směnu [l]

$K_n$  – koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu (hygiena:  $K_n = 2,7$ , technologické účely:  $K_n = 1,6$ , provozní účely:  $K_n = 2,0$ )

$t$  – doba směny [hod]

Průtok 1,98 l/s odpovídá průměr potrubí DN32 (1 1/4")

## **2. ODVODNĚNÍ STAVENIŠTĚ**

Staveniště bude zpevněno pomocí betonových panelů a zpevněné šterkové plochy. Celá plocha zařízení staveniště je ve spádu od ulice Štefánikova k ulici Staňkova. Srážková voda bude vsakována přes šterkové lože na ploše zařízení staveniště, zbylá voda bude díky spádu odvedena na vedlejší plochu s rostlým terénem, kde bude vsakována.

V průběhu provádění zemních prací bude v případě potřeby čerpána voda ze stavební jámy do staveništní kanalizace.

## **3. NAPOJENÍ STAVENIŠTĚ NA STÁVAJÍCÍ DOPRAVNÍ A TECHNICKOU INFRASTRUKTURU**

Staveniště bude napojeno na ulici Štefánikova. Zde bude hlavní vjezd a výjezd ze staveniště skrz staveništní bránu z mobilního oplocení výšky 2,0 m. Vjezd

na staveništi bude po komunikaci z betonových panelů šířky 5,0 m a výšky 0,215 m. Betonová komunikace bude zhotovena pro ochranu stávajících a staveništních sítí a v prostoru u staveništní brány budou panely vyspádovány do kanalizace napojené na odlučovač lehkých kapalin.

Komunikace bude napojena na zpevněnou šterkovou plochu mocnosti 0,2 m. Šterková plocha bude dostatečně zhutněná a po dokončení objektu na ní bude vybudováno parkoviště.

Staveniště bude napojeno na přípojku elektrické energie pomocí hlavního staveništního rozvaděče. Ten bude připojen na přípojku el. energie hlavního stavebního objektu. Rozvod el. energie bude veden po zemi v chráničkách a pouze pod betonovou komunikací bude sveden do země. Odběr pitné vody bude zajištěn staveništní přípojkou z vodovodní přípojky hlavního stavebního objektu. Splaškové vody budou odváděny ze staveniště do revizní šachty hlavního stavebního objektu. Na staveništní kanalizaci bude dále napojena nádrž na odlučování lehkých kapalin, která bude používána při čištění vozidel stavby. Staveništní vodovodní přípojka a přípojka kanalizace bude vedena v zemi v dostatečné hloubce a s dostatečnými rozestupy.

#### **4. VLIV PROVÁDĚNÍ STAVBY NA OKOLNÍ STAVBY A POZEMKY**

Během výstavby objektu bude proveden zábor veřejné plochy (chodníků). Po dokončení stavby budou veškeré veřejné plochy vráceny do původního stavu.

Stavba bude v těsné blízkosti ulic Štefánikova a Dělostřelecká, z toho důvodu bude stabilitu stavební jámy zajišťovat záporové pažení. Toto pažení zajistí bezpečnou dopravu a stabilitu silnice a tramvajového vedení.

V průběhu výstavby může nastat krátkodobě zvýšení hluku v pracovní osmihodinové době od 7:00 do 16:00, převážně používáním mechanizačních prostředků, např. nákladní automobily nebo vrtná souprava.

Nepředpokládá se nadlimitní vznik vibrací a prašnosti v průběhu realizace objektu.

## **5. OCHRANA OKOLÍ STAVENIŠTĚ A POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ ASANACE, DEMOLICE, KÁCENÍ DŘEVIN**

Na staveništi bude zpevněná plocha z betonových panelů a šterková plocha, aby nedocházelo při výjezdu vozidel ze stavby ke znečištění místní komunikace. Především při zemních pracích budou všechna vozidla opouštějící staveniště kontrolována a v případě potřeby očištěna u výjezdu na místní komunikaci. Pro tento účel bude u výjezdu ze staveniště zřízena čistící zóna. Čistící zóna bude zhotovena z betonových panelů vyspádovaných k vpusti, která bude přes odlučovač lehkých kapalin napojena na staveništní kanalizaci.

Před zahájením výstavby budou na pozemku vykáceny náletové dřeviny. Dřeviny budou odstraněny v přípravné fázi.

Asanace ani demolice nejsou při provádění stavby nutné.

Staveniště bude oploceno a odděleno od ostatních pozemků mobilním oplocením výšky 2,0 m. Na oplocení staveniště budou osazeny značky upozorňující na výstavbu a zákaz vstupu nepovolaným osobám.

## **6. MAXIMÁLNÍ ZÁBORY PRO STAVENIŠTĚ**

V průběhu výstavby objektu bude proveden dočasný zábor veřejných ploch (chodníku). Plocha dočasného záboru bude 276,3 m<sup>2</sup>.

Po dokončení objektu bude chodník uveden do původního stavu.

## **7. MAXIMÁLNÍ PRODUKOVANÁ MNOŽSTVÍ A DRUHY ODPADŮ A EMISÍ PŘI VÝSTAVBĚ, JEJICH LIKVIDACE**

Při výstavbě objektu nebude produkováno velké množství emisí, není tedy nutné provádět žádná opatření.

Odpady vznikající v průběhu výstavby budou recyklovány a odváženy na místo k tomu určené. Veškeré vyprodukované odpady budou dávány do kontejnerů umístěných na staveništi. Kontejnery na odpad jsou označeny ve výkresu zařízení staveniště.

Všechny vyprodukované odpady budou tříděny a skladovány dle katalogu odpadů.

Odpady budou likvidovány dle platné legislativy: vyhláška č. 93/2016 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů

Druhy odpadů produkované na staveništi:

Číslo odpadu	Druh odpadu	Typ odpadu	Způsob likvidace
13	Odpady olejů a odpady kapalných paliv (kromě jedlých olejů a odpadů uvedených ve skupinách 05, 12 a 19)		
13 02	Odpadní motorové, převodové a mazací oleje	N	A
13 07 01	Topný olej a motorová nafta	N	A
13 07 02	Motorový benzín	N	A
15	Odpadní obaly, absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné odevy jinak neurčené		
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	A
15 01 02	Plastové obaly	O	A
15 01 03	Dřevěné obaly	O	A
17	Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst		
17 01 01	Beton	O	B
17 01 02	Cihly	O	B
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	O	B
17 02 01	Dřevo	O	A
17 02 03	Plasty	O	A
17 03 01	Asfaltové směsi obsahující dehet	N	A
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01	O	A
17 04 05	Železo a ocel	O	C
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06	O	A
20	Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a dpady z úřadů), včetně složek z oddělnného sběru		
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	A
Způsoby likvidace			
A	Odpadové centrum a spalovna (SAKO, Brno)		
B	Skládka stavebních sutí (Dufonev R.C., Brno)		
C	Sběrna druhotných surovin (Brno)		
Typ odpadu			
N	Nebezpečný odpad		
O	Ostatní odpad		

Tabulka 5.3 – Katalog odpadů

## 8. BILANCE ZEMNÍCH PRACÍ, POŽADAVKY NA PŘÍSUN NEBO DEPONIE ZEMIN

Nejdříve bude provedena skrývka ornice v ploše 2 261,4 m<sup>2</sup> o mocnosti 0,15 m. Část ornice bude skladována v jižní části staveniště a později použita na terénní úpravy. Ornice bude skladována ve výšce max. 1,5 m. Zbylá ornice bude odvezena. Při provádění výkopů stavební jámy bude na staveništi skladována část výkopku pro zpětný zásyp jámy mezi základovými pasy. Zemina bude skladována do maximální výšky 2,0 m.

	Druh zeminy	Množství [m <sup>3</sup> ]	Zpracování
1	Ornice	285,5	Odvoz
2		53,7	Skládka na staveništi
3	Zemina (hloubení jámy)	3 740,4	Odvoz
4		386,2	Skládka na staveništi

*Tabulka 5.4 – Množství vytěžené zeminy*

## 9. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ PŘI VÝSTAVBĚ

Při výstavbě polyfunkčního domu nebude nijak negativně ovlivněno okolní životní prostředí. Během výstavby budou používány stroje, moderní technologie a postupy, které jsou vůči životnímu prostředí maximálně šetrné. Při celé výstavbě objektu bude dbáno na omezení hluku na staveništi, minimální prašnosti (případné kropení), ochranu podzemní a povrchové vody před znečištěním (odlučovač lehkých kapalin, kontrola stavu strojů, kvůli možnému úniku provozních kapalin).

## 10. ZÁSADY BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI

Všichni pracovníci musí projít vstupním školením BOZP. Stavbyvedoucí obeznámí pracovníky s riziky pracoviště. O školení bude proveden zápis do stavebního deníku. Všichni pracovníci jsou povinni používat prostředky osobní ochrany.

Všichni pracovníci během výstavby objektu kontrolují, zda jsou práce prováděny v souladu s aktuální a platnou projektovou dokumentací, technologickými předpisy, technickými normami a bezpečnostními předpisy. Podrobně je bezpečnost a ochrana zdraví při práci na staveništi zpracována v samostatné kapitole.

Z bezpečnostních důvodů bude po obvodu celého staveniště provedeno oplocení výšky 2,0 m. Oplocení se bude skládat z jednotlivých ocelových dílců osazených do nosných patek. Jednotlivé plotové dílce budou mezi sebou navzájem spojeny. Vjezd na staveniště provedený z dílců mobilního oplocení bude opatřen z bezpečnostních důvodů zámkem. Bezpečnostním zámkem budou opatřeny všechny objekty zařízení staveniště. Během výstavby bude na staveništi přítomna nepřetržitá hlídací služba.

Na oplocení staveniště bude umístěno výstražné značení. Jedná se o značky „Zákaz vstupu nepovolaným osobám na staveniště“ a v místě staveništní brány značení upozorňující na nutnost používání ochranných pracovních pomůcek.

#### **Zákazové značky:**



*Obr. 5.1 – Zákazové značky na staveništi*

#### **Příkazové značky:**



*Obr. 5.2 – Příkazové značky na staveništi*

### Výstražné značky:



Obr. 5.3 – Výstražné značky na staveništi

### Informativní značky:



Obr. 5.4 – Informativní značky na staveništi

Povinnosti na bezpečnost prací plynou z následujících nařízení:

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracovišti a pracovním prostředí

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovišti s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi



## 11. ÚPRAVY PRO BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ VÝSTAVBOU DOTČENÝCH STAVEB

Nebudou třeba žádné speciální úpravy dotčených staveb a okolí staveniště z důvodu omezení výstavbou.

## 12. ZÁSADY PRO DOPRAVNĚ INŽENÝRSKÉ OPRATŘENÍ

Na ulici Štefánikova, z které je připojeno staveniště, bude umístěno dočasné dopravní značení. V obou směrech bude umístěna dopravní značka: „Pozor! Výjezd a vjezd vozidel stavby“. Dále budou na ulici Štefánikova a Dělostřelecká na chodníku umístěny značky upozorňující chodce: „Přejdi na protější chodník“.



*Obr. 5.5 – Pozor! Výjezd a vjezd vozidel stavby*



*Obr. 5.6 – Přejdi na protější chodník*

Pro vnitrostaveništní provoz bude u vjezdu na staveniště umístěna značka omezující maximální rychlost na 10 km/h. Dále bude u vjezdu umístěna značka zákazu vjezdu s dodatkovou tabulí „mimo vozidel stavby“.



*Obr. 5.7 – Nejvyšší dovolená rychlost – 10 km/h*



*Obr. 5.8 – Zákaz vjezdu*

### **13. STANOVENÍ SPECIÁLNÍCH PODMÍNEK PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY**

Stavba nebude prováděna za žádných speciálních podmínek, které by vyžadovali vytvoření speciálních podmínek pro provádění stavby.

### **14. POSTUP VÝSTAVBY, ROZHODUJÍCÍ DÍLČÍ TERMÍNY**

Zahájení stavby:	březen 2017
Dokončení zemních prací:	březen 2017
Dokončení základů:	červenec 2017
Dokončení vrchní hrubé stavby:	duben 2018
Ukončení stavby:	listopad 2019

### **15. OBJEKTY ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ**

#### **15.1. Základní koncepce zařízení staveniště**

Zařízení staveniště je navrženo pro etapu hrubé stavby. Staveniště se bude nacházet na pozemcích p.č. 456/7, 456/8, 456/9 a 456/10 v katastrálním území Ponava. V místě staveniště se nachází náletové dřeviny, které budou před započítím

výstavby vykáceny. Celková plocha staveniště je 2 427 m<sup>2</sup>, s půdorysnými rozměry 45,7 x 53,1 m.

Celé staveniště bude oploceno mobilním oplocením výšky 2 m a při ulici Štefánikova bude zřízen jeden vjezd na staveniště. Na staveništi bude zřízena staveništní komunikace z betonových panelů a šterková zpevněná plocha na místě budoucího parkoviště. Na staveništi budou zhotoveny přípojky elektrické energie, vodovodu a kanalizace. Staveništní přípojky budou napojeny na přípojky hlavního stavebního objektu a budou napojeny na stavební buňky a odlučovač lehkých látek.

Na staveništi bude umístěno 9 mobilní stavebních buněk, kontejnery na suť a odpad. Všechny objekty zařízení staveniště, skladovací plochy, inženýrské sítě zařízení staveniště, umístění čerpadla a autodomíchávače budou znázorněny v příloze, ve výkresu zařízení staveniště.

Staveniště bude na mobilním plotu u brány označeno značkou „Nepovolaným vstup zakázán“ a na výjezdu ze staveniště na komunikaci budou umístěny značky „Pozor! Výjezd a vjezd vozidel ze stavby“.

## **15.2. Objekty zařízení staveniště**

Objekty zařízení staveniště budou navrženy tak, aby zabíraly co nejmenší prostor. Budou umístěny na místa, kde nebudou překážet při výstavbě, manipulaci s břemeny a provozu na staveništi. Budou navrženy pouze nejnutnější objekty podle průměrného počtu pracovníků. Na stavbě se bude při realizaci hrubé vrchní stavby pohybovat v průměru 20 pracovníků, pouze při montáži bednění a vázání výztuže stropní konstrukce to bude až 32 pracovníků. Na staveništi budou umístěny 2 buňky sloužící jako kancelář vedoucích pracovníků, 3 buňky určené jako šatny pro pracovníky, 2 sociální buňky sloužící jako umývárna s WC a sprchami, 1 stavební buňka určená jako uzamykatelný sklad a 1 buňka sloužící jako vrátnice.

### **15.2.1. Sklady a skladovací plochy**

Na staveništi bude zhotovena dočasná skládka materiálů, kde budou skladovány materiály, které mohou být vystaveny povětrnostním vlivům. Půjde především o bednění, výztuž a zdící materiál. Skládka materiálů bude zhotovena po sejmutí

ornice ze zhutněného štěrku mocnosti 0,2 m. Plocha bude dostatečně rovná a odvodněná, odvod vody bude zajištěn skrz štěrk a mírným sklonem. Velikost skladovací plochy je 125 m<sup>2</sup>, což odpovídá velikostí ploše nákladního prostoru 3 návěsů nákladních vozidel. Je zde i dostatečný prostor pro pohyb pracovníků.

Další možnost skladování bude zajištěna pomocí uzamykatelného mobilního skladu. Ve skladovacím kontejneru bude skladován materiál, který nemůže být vystaven nepříznivým vlivům počasí, ostatní drobný materiál a pracovní pomůcky. Jako uzamykatelný sklad bude sloužit skladovací kontejner TOI TOI LK 1. Skladovací kontejner je opatřen dvoukřídlými uzamykatelnými vraty přes celou šířku kontejneru.

Technická data:

Šířka: 2 438 mm

Délka: 6 058 mm

Výška: 2 591 mm



*Obr. 5.9 – Schéma uzamykatelného kontejneru*



*Obr. 5.10 – Uzamykatelný kontejner*

### 15.2.2. Mobilní oplocení

Během celé výstavby bude po obvodu staveniště provedeno mobilní oplocení výšky 2,0 m. Oplocení bude mít délku 198 m. Dílce mobilního oplocení budou tvořeny rámovou konstrukcí s drátěnou výplní se zinkovou úpravou. Dílce budou osazeny do betonových patek a spojeny zajišťovacími sponami. Součástí oplocení bude vstupní brána šířky 5 m sloužící k vjezdu a výjezdu ze staveniště.

Technické údaje:

Rozměr dílce: 3 472 x 2 000 mm

Rozměry patky: 725 x 240 x 145 mm

Hmotnost patky: 35 kg



Obr. 5.11 – Betonová patka plotu a zajišťovací spona

### 15.2.3. Šatna pro pracovníky

Jako šatna pro pracovníky bude sloužit mobilní kontejner BK1 od firmy TOI TOI. Kontejner bude připojen na přívod elektrické energie a je vybaven jedním elektrickým topidlem, třemi elektrickými zásuvkami a jsou k němu dodány věšáky, skříň, židle a stůl.

Typ buňky	Počet pracovníků	Podmínka	Velikost/počet	Počet buněk
Šatna	20	1,75m <sup>2</sup> /prac.	35 m <sup>2</sup>	3

Tabulka 5.5 – Počet šaten pro pracovníky

Na stavbě se bude během výstavby pohybovat v průměru 20 pracovníků, pro ně budou na staveništi umístěny 3 stavební buňky sloužící jako šatna. V týdnech, kdy bude prováděno bednění a vázání výztuže, bude na staveništi až 32 pracovníků.

I pro tento počet jsou 3 buňky dostačující jako šatny bez místa pro občerstvení (1,25m<sup>2</sup>/prac.). Šatny budou napojeny na přívod elektrické energie.

Technické údaje:

Šířka: 2 438 mm  
 Délka: 6 058 mm  
 Výška: 2 800 mm  
 El. přípojka: 380 V/32 A



*Obr. 5.12 – Mobilní buňka – šatna*

#### **15.2.4. Kancelář stavbyvedoucího a mistrů**

Jako kanceláře pro stavbyvedoucího a mistra budou sloužit mobilní kontejnery BK1 od firmy TOI TOI. Kontejner je vybaven jedním elektrickým topidlem, třemi elektrickými zásuvkami a jsou k němu dodány věšáky, skříň, židle a stůl. Kanceláře budou dále vybaveny dalším potřebným vybavením.

Funkce	Počet pracovníků	Nutná plocha na 1 prac.	Počet buněk
Stavbyvedoucí	1	15 m <sup>2</sup>	1
Mistr	1	12 m <sup>2</sup>	1

*Tabulka 5.6 – Počet buněk pro administrativu*

Na stavbě bude během výstavby přítomen jeden stavbyvedoucí a jeden mistr, pro ně budou na staveništi umístěny 2 stavební buňky sloužící jako kanceláře. Stavbyvedoucí i mistr budou mít svojí vlastní kancelář. Obě buňky budou napojeny na přívod elektrické energie

Technické údaje:

Šířka:	2 438 mm
Délka:	6 058 mm
Výška:	2 800 mm
El. přípojka:	380 V/32 A



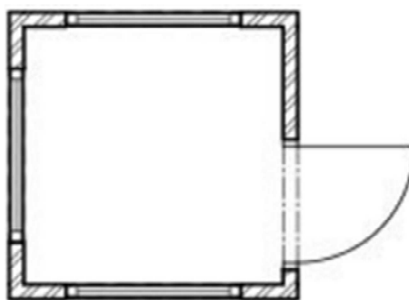
*Obr. 5.13 – Mobilní buňka BK1*

#### **15.2.5. Vrátnice**

Jako vrátnice bude sloužit malý kontejner společnosti TOI TOI. Vrátnice bude vybavena prosklenou stěnou pro dobrý výhled. Buňka bude umístěna u vjezdu na stavenišť a bude napojena na přívod elektrické energie.

Technické údaje:

Šířka:	1 980 mm
Délka:	1 980 mm
Výška:	2 800 mm
El. přípojka:	380 V/32 A



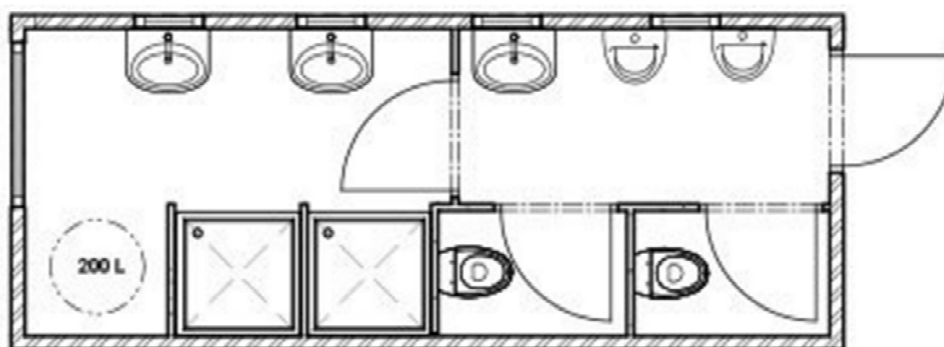
Obr. 5.14 – Schéma vrátnice

### 15.2.6. Umývárna + WC

Jako umývárna, WC a sprchy bude sloužit kontejner SK1 od společnosti TOI TOI. Kontejner obsahuje 2 elektrická topidla, 2 sprchové kabiny, 3 umývadla, 2 pisoáry, 2 toalety a 1 boiler na 200 litrů. Umývárna bude napojena na přívod elektrické energie, na staveništní rozvod vody a na staveništní kanalizaci.

Typ buňky	Počet pracovníků	Podmínka	Velikost/ počet	Počet buněk
Umývárna/WC	32	10 prac./1 umyvadlo	4	2
		15 prac./ 1 sprcha	3	
		10 prac./1 WC	4	

Tabulka 5.7 – Počet buněk pro hygienu



Obr. 5.15 – Schéma hygienické buňky

Technické údaje:

Šířka: 2 438 mm

Délka: 6 058 mm

Výška: 2 800 mm

El. přípojka: 380 V/32 A



Přívod vody: 3/4"

Odpad: potrubí DN 100

### 15.3. Mycí centrum

U výjezdu ze staveniště bude zhotoveno mycí centrum, které bude využíváno v případě potřeby při realizaci zemních prací. Centrum bude zhotoveno z betonových panelů vyspádovaných do vpusti kanalizace. Vpust' bude napojena na odlučovač lehkých kapalin. Bude použit odlučovač AS-TOP P/EO PB PP jmenovité velikosti NS 40. Nádrž bude umístěna vedle betonové komunikace a napojena na staveništní kanalizaci.

Technické údaje:

Max. průtok: 40 l/s

Max. množství LK: 653 l

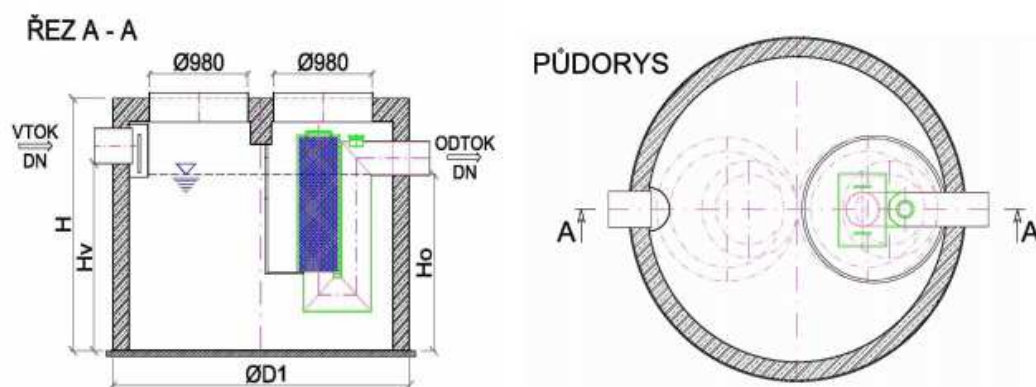
Objem lapače kalu: 8,22 m<sup>3</sup>

Vnější průměr nádrže D1: 3 200 mm

Vnější hloubka nádrže H: 2 220 mm

Max hloubka základové spáry: 5 000 mm

Přepravní hmotnost: 1 825 kg



Obr. 5.16 – Schéma odlučovače lehkých kapalin

## 16. NÁKLADY NA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Náklady na zařízení staveniště jsou spočítány pro technologickou etapu hrubé stavby.

Zpevněné plochy ZS				
Název	Plocha [m²]		Kč/m²	Cena
Silniční panely	150		900	135 000 Kč
Zhutněný štěrk	730		50	36 500 Kč
Cena celkem za zpevněné plochy ZS				171 500 Kč
Oplocení ZS				
Název	Délka [m]	Kč/mb/měs.	Počet měsíců	Cena
Mobilní oplocení	189	300	14	793 800 Kč
Cena celkem za oplocení				793 800 Kč
Staveništní mobilní buňky				
Název	Počet	Kč/měs.	Počet měsíců	Cena
Skladovací buňka LK 1	1	2 400	14	33 600 Kč
Mobilní buňka BK1	5	2 700	14	189 000 Kč
Mobilní buňka vrátnice	1	2 400	14	33 600 Kč
Sanitární buňka SK1	2	6 200	14	173 600 Kč
Cena celkem za staveništní mobilní buňky				429 800 Kč
Spotřeba energie pro ZS				
Název	Spotřeba	Kč/m.j.	Počet měsíců	Cena
Elektrická energie	52,05	4,83	14	844 709 Kč
Voda	2720	75,14	14	85 840 Kč
Cena celkem za energie pro ZS				930 549 Kč
Staveništní přípojky				
Název	Množství [m]	Kč/m	Cena	
Vodovodní přípojka	50	3 010	150 500 Kč	
Kanalizační přípojka	55	5 635	309 925 Kč	
Přípojka el. energie	70	945	66 150 Kč	
Lapač lehkých kapalin	x	x	70 000 Kč	
Cena celkem za staveništní přípojky				596 575 Kč
Cena celkem				1 991 675 Kč

Tabulka 5.8 – Náklady na zařízení staveniště

Přibližná cena budování a provozu zařízení staveniště pro zhotovení hrubé stavby je 1 991 675 Kč. Do ceny byly započítány pronájmy jednotlivých objektů, spotřeba energií a zhotovení přípojek a komunikací. Byla započítána i cena hutněného šterku, který bude následně použit při zhotovení parkovacích stání.

## **17. ČASOVÝ PLÁN BUDOVÁNÍ A LIKVIDACE OBJEKTŮ ZS**

Časový plán budování a likvidace objektů ZS je zhotoven pro dobu trvání celé stavby. V průběhu stavby se mohou lišit počty jednotlivých objektů ZS. Časový plán je zpracován v příloze č. 7 – Časový plán budování a likvidace objektů ZS.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

**NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A  
MECHANISMŮ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Tomáš Hrabovský**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

## OBSAH:

1. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů .....	90
1.1. Věžový jeřáb LIEBHERR 112 EC-B 8 .....	90
1.2. Autodomíhávač Stetter C3 BASIC LINE AM 9 C na podvozku MAN ....	92
1.3. Autočerpadlo betonu Schwing S 39 SX.....	92
1.4. Bádíe s nohavicí typ 1016H PAM .....	94
1.5. Vibrační lišta Enar Tornádo H.....	95
1.6. Ponorný vibrátor Enar M6 AFP .....	96
1.7. Vrtná souprava HVS 245 .....	97
1.8. Vrtná souprava Soilmec SR 30 CFA .....	98
1.9. Dozer Caterpillar D9T .....	99
1.10. Rypadlo pásové Caterpillar 324E .....	99
1.11. Rypadlo – nakladač Caterpillar 434F .....	102
1.12. Smykem řízený nakladač Caterpillar 246C .....	102
1.13. Tandemový vibrační válec Caterpillar CB32B.....	103
1.14. Ježkový vibrační válec Wacker RT 82-SC .....	104
1.15. Vibrační deska Atlas Copco LG 300 - Hatz .....	105
1.16. Nákladní automobil Tatra T158 6x6.....	106
1.17. Nákladní automobil MAN 26.364 HIAB 288 EP-4 s hydraulickou rukou	108

# 1. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

V kapitole návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů budou popsány vhodné stroje a mechanismy pro daný objekt pro výstavbu hrubé stavby. Hlavní stavební stroje a mechanismy jsou zde popsány po technické stránce a jejich rozsahu použití. Umístění strojů je znázorněno na výkresu zařízení staveniště. Dopravní trasy na staveništi pro hlavní stroje jsou popsány v kapitole koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

Veškeré stavební stroje a mechanismy budou používány pouze ke svému účelu a při jejich používání budou dodržovány požadavky BOZP.

## 1.1. Věžový jeřáb LIEBHERR 112 EC-B 8

Věžový jeřáb bude na staveništi použit pro vertikální dopravu materiálů. Jeřáb bude umístěn na staveništi před započítím prací na základových konstrukcích. Bude používán po celou dobu výstavby hrubé stavby. Bude přepravovat především bednění monolitických konstrukcí, výztuž, beton při betonáži z bádíe. Přesné umístění jeřábu na staveništi je patrné na výkresu zařízení staveniště, včetně jeho dosahu. Na staveništi bude přepravován po částech. Ke zprovoznění věžového jeřábu bude použit autojeřáb, který bude osazovat jednotlivé části věže a ramene jeřábu.

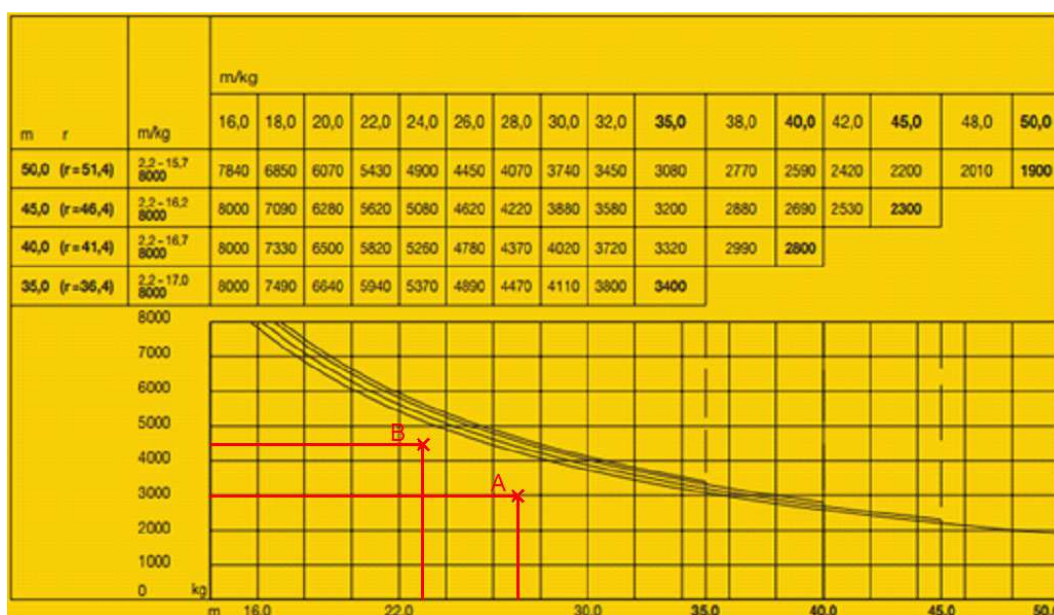
### Technické parametry:

Parametr	Hodnota
Typ	Horn otoč
Základna	Betonové patky
Rozměr věže	1,8 x 1,8 m
Délka vyložení	35,0 m
Nosnost u věže	8 t
Nosnost na konci výložníku	3,4 t
Výška jeřábu	36,05 m
Příkon	50 kW

Tabulka 6.1 – Technické parametry – LIEBHERR 112 EC-B 8



Obr. 6.1 - LIEBHERR 112 EC-B 8



Obr. 6.2 - LIEBHERR 112 EC-B 8 – zatěžovací křivka

Nejvzdálenější břemeno (A) – bádíe s betonem pro betonáž rohového sloupu.  
Hmotnost nákladu 3 010 kg, vzdálenost 26,9 m

Nejtěžší břemeno (B) – svazek výztuže pro betonáž stropů. Hmotnost nákladu 4 500 kg, vzdálenost 23 m.

## 1.2. Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 9 C na podvozku MAN

Autodomíchávač bude sloužit k primární dopravě betonové směsi z betonárny na staveniště, kde bude vyprazdňovat buben do autočerpadla betonu nebo bádíe. Autodomíchávač bude na staveništi nárazově potřebný po celou dobu výstavby hrubé stavby od betonáže základových pilot až po vodorovné konstrukce střechy. Jedná se o autodomíchávač Stetter z řady BASE LINE. Domíchávací nástavba bude umístěna na čtyřnápravovém nákladním automobilu MAN.

### Technické parametry:

Parametr	Hodnota
Jmenovitý objem	9 m <sup>3</sup>
Geometrický objem	15 810 l
Vodorys	10 390 l
Stupeň plnění	56,9 %

*Tabulka 6.2 – Technické parametry – autodomíchávač Stetter*



*Obr. 6.3 – Autodomíchávač Stetter*

## 1.3. Autočerpadlo betonu Schwing S 39 SX

Autočerpadlo betonu bude používáno pro sekundární dopravu betonu na staveništi. Bude používáno během celé výstavby hrubé stavby, od betonáže základových pasů po betonáž vodorovných konstrukcí střechy. Autočerpadlo bylo voleno podle svého výškového a horizontálního dosahu. Druhý kloub ramene čerpadla je ve výšce



21 m, což je více výška stropní konstrukce 5NP, výložník tedy dosáhne bez problémů po ploše stropní konstrukce.

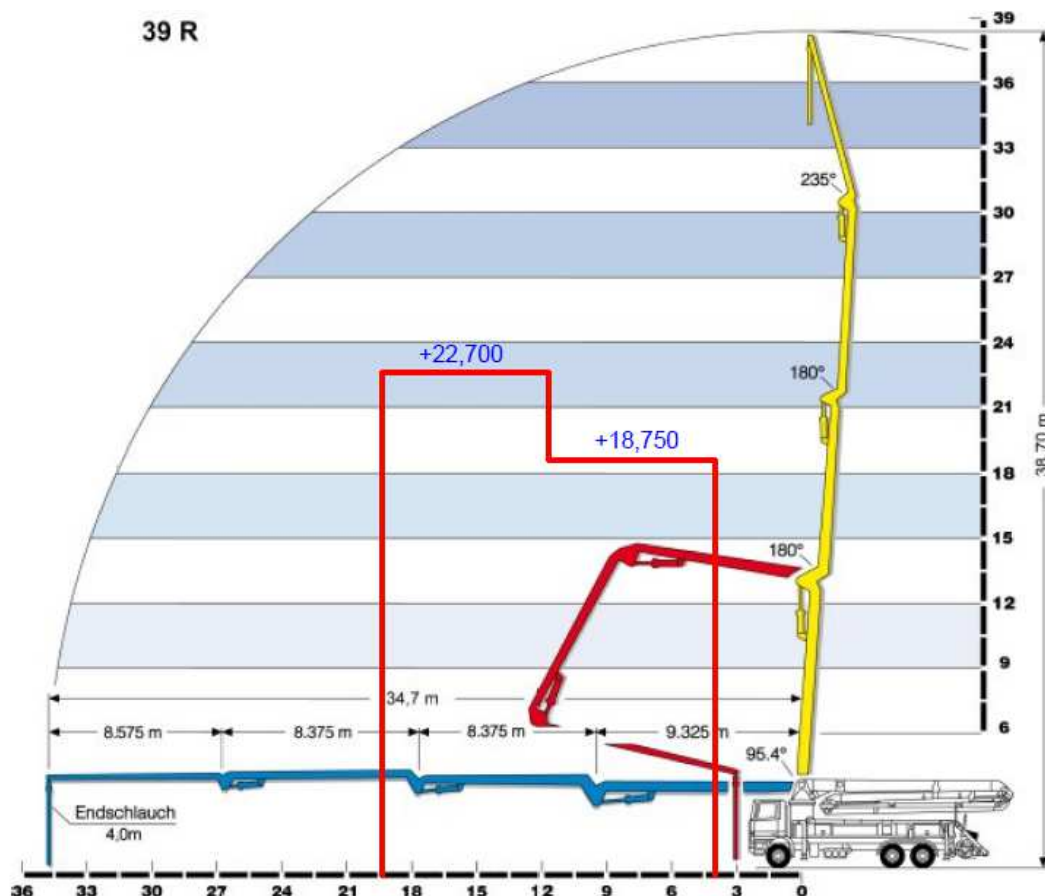
### Technické parametry

Parametr	Hodnota
Vertikální dosah	38,7 m
Horizontální dosah	34,7 m
Počet ramen výložníku	4
Dopravní potrubí	DN 125
Délka koncové hadice	4 m
Šířka zaparkování – přední	7,94 m
Šířka zaparkování – zadní	6,40 m
Max. dopravované množství	163 m <sup>3</sup> /hod
Tlak betonu max.	85 bar

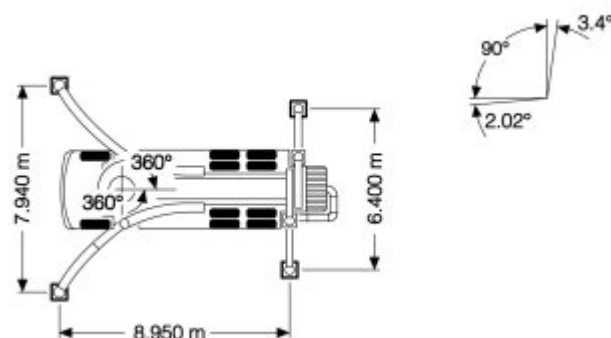
*Tabulka 6.3 – Technické parametry – Autočerpadlo betonu Schwing S 39 SX*



*Obr. 6.4 – Autočerpadlo betonu Schwing S 39 SX*



Obr. 6.5 – Schéma dosahu autočerpadla



Obr. 6.6 – Rozměry autočerpadla při rozpatkování

#### 1.4. Bádíe s nohavicí typ 1016H PAM

Výpustný ventil bádíe je ovládán kolem z pracovní plošiny. Bádíe bude používaná v kombinaci s věžovým jeřábem při zhotovení svislých monolitických konstrukcí od 1S po 6NP. Bude použita bádíe s nohavicí, aby při betonáži stěn a sloupů nedocházelo k pádu betonu z výšky větší jak 1,5 m. Ukládání z větší výšky by způsobovalo nežádoucí segregaci kameniva, která by měla vliv na pevnost betonu.

Bádíe bude na staveništi po celou dobu výstavby hrubé stavby a může tak být použita i pro betonáž těžce dostupných míst při betonáži vodorovných konstrukcí.

**Technické parametry:**

Parametr	Hodnota
Objem	1,0 m <sup>3</sup>
Hmotnost	610 kg
Nosnost bádíe	2 400 kg
Výpust	PVC rukáv ø20 cm
Výška	1 690 mm

*Tabulka 6.4 – Technické parametry – Bádíe s nohavicí typ 1016H PAM*



*Obr. 6.7 – Bádíe s nohavicí typ 1016H PAM*

## 1.5. Vibrační lišta Enar Tornádo H

Stahovací vibrační lišta bude sloužit pro srovnání a zhutnění betonu při betonáži vodorovných monolitických konstrukcí.

**Technické parametry:**

Parametr	Hodnota
Hmotnost	20 kg
Délka lišty	3 m
Výkon motoru	0,81 kW
Palivo	benzín

*Tabulka 6.5 – Technické parametry – vibrační lišta Enar Tornádo H*



Obr. 6.8 – Vibrační lišta Enar Tornádo H

### 1.6. Ponorný vibrátor Enar M6 AFP

Ponorný vibrátor se bude používat při hutnění monolitických konstrukcí, převážně stěn, sloupů a průvlaků.

#### Technické parametry:

Parametr	Hodnota
Hmotnost	15 kg
Délka	5,0 m
Průměr hlavice	58 mm
Výkon	35 m <sup>3</sup> /h

Tabulka 6.6 – Technické parametry – Ponorný vibrátor Enar M6 AFP



Obr. 6.9 – ponorný vibrátor Enar M6 AFP

## 1.7. Vrtná souprava HVS 245

Vrtná souprava bude na staveništi použita při provádění záporového pažení. Toto pažení se skládá ze zápor a pažin. Vrtná souprava bude vrtat díry pro uložení ocelových zápor z I profilů. Jedná se o vrtnou soupravou s pásovým podvozkem.

### Technické parametry:

Parametr	Hodnota
Minimální šířka	780 mm
Maximální šířka	1 200 mm
Délka bez lafety	3 000 mm
Váha se zákl. vybavením	5 000 kg
Tlak v systému	240 bar
Výkon motoru	65 kW
Délka vrtných tyčí	750 – 2 500 mm
Vrtná rychlost	0,2 m/s
Posun lafety po držáku	600 mm

Tabulka 6.7 – Technické parametry – vrtná souprava HVS 245



Obr. 6.10 – Vrtná souprava HVS 245

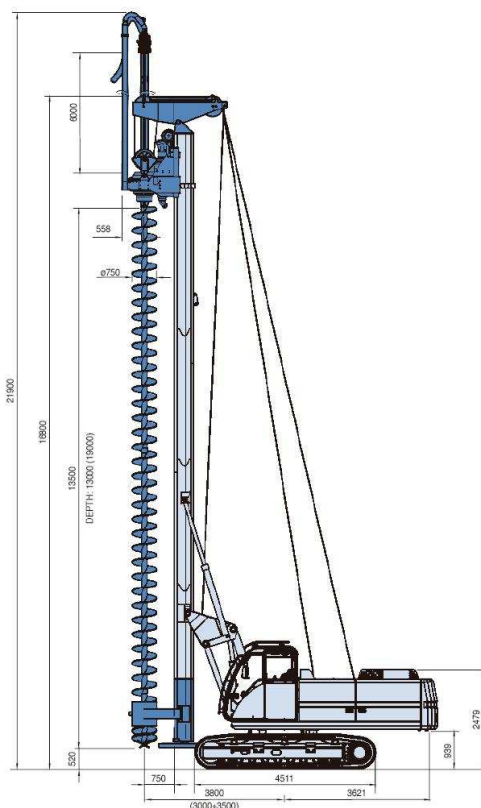
## 1.8. Vrtná souprava Soilmec SR 30 CFA

Vrtná souprava bude použita pro zhotovení pilot. Bude použita technologie vrtaných pilot CFA. Touto metodou budou zhotoveny všechny piloty hlavního stavebního objektu.

### Technické parametry:

Parametr	Hodnota
Hmotnost	34 t
Přepravní hmotnost	26 t
Rozměry (š*d*v)	3 700 x 7 695 x 16 800 mm
Přepravní rozměry (š*d*v)	2 550 x 3 318 x 12 424 mm
CFA – max. hloubka	23 m
CFA – max. průměr	900 mm
Výkon motoru	168 kW

Tabulka 6.8 – Technické parametry – vrtná souprava Soilmec SR 30 CFA



Obr. 6.11 – Rozměry vrtné soupravy



Obr. 6.12 – Soilmec SR 30 CFA



### 1.9. Dozer Caterpillar D9T

Dozer bude použit při sejmutí ornice a při zemních pracích. Byl zvolen pásový dozer pro svou lepší pohyblivost v případě zhoršených povětrnostních podmínek.

#### Technické parametry:

Parametr	Hodnota
Hmotnost	47,8 t
Objem radlice	13,5 – 16,4 m <sup>3</sup>
Měrný tlak	1,00 – 1,14 bar
Výkon motoru	343 kW

*Tabulka 6.9 – Technické parametry – Caterpillar D9T*



*Obr. 6.13 – Dozer Caterpillar D9T*

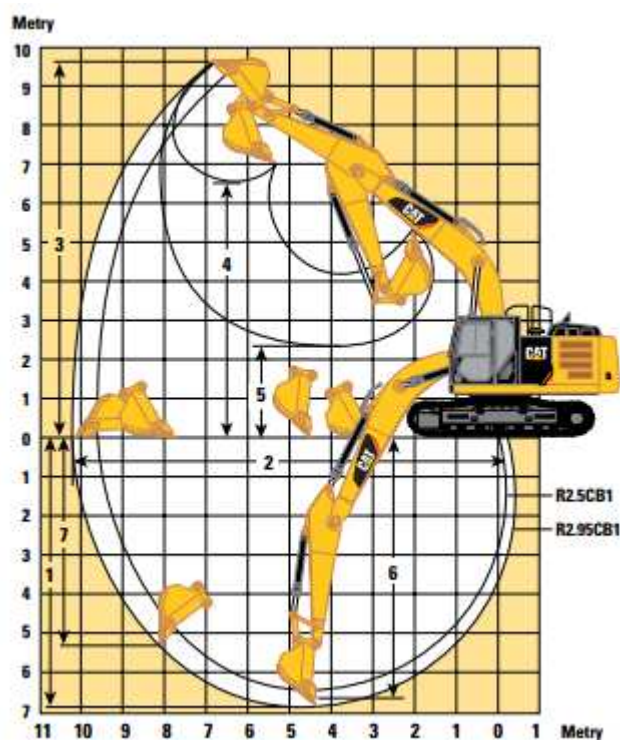
### 1.10. Rypadlo pásové Caterpillar 324E

Rypadlo bude sloužit pro hloubení stavební jámy hlavního stavebního objektu. Vytěženou zeminu bude rypadlo nakládat přímo na korbu nákladního automobilu, který bude zeminu odvážet. Rypadlo bude na stavbu dopraveno na podvalníku. Dosahy rypadla jsou dostatečné pro těžení zemin z horní hrany výkopu jámy. Bylo zvoleno rypadlo s pásovým podvozkem, které umožní pohyb a těžení zemin i za špatných podmínek.

### Technické parametry:

Parametr	Hodnota
Provozní hmotnost	25,13 – 29,86 t
Objem lopaty (CB1 1200HD)	1,33 m <sup>3</sup>
Max. hloub. dosah/ max. dosah	6,81/ 9,69 m
Výkon motoru	151 kW

*Tabulka 6.10 – Technické parametry – Caterpillar 324E*



*Obr. 6.14 – Dosah pásového rypadla*





*Obr. 6.15 – Rypadlo Caterpillar 324E*

### **Výpočet množství rypadel pro stavební jámu:**

$$n_{\text{rypadlo}} = V_{\text{jámy}} / V_{\text{lopaty}} * n_{\text{cyklů}} * t_p * d = 4\,126 / 1,33 * 50 * 8 * 9 = 0,86 \rightarrow 1 \text{ rypadlo}$$

$$V_{\text{jámy}} = 4\,126 \text{ m}^3 - \text{objem stavební jámy}$$

$$V_{\text{lopaty}} = 1,33 \text{ m}^3 - \text{objem lopaty}$$

$$n_{\text{cyklů}} = 50 / \text{hod} - \text{průměrný počet cyklů stroje za jednu hodinu}$$

$$t_p = 8 \text{ hod} - \text{počet hodin v pracovní směně}$$

$$d = 9 \text{ dní} - \text{počet dní výkopových prací dle harmonogramu}$$

Výkon rypadla

$$Q_{\text{rypadlo}} = V_{\text{lopaty}} * n_{\text{cyklů}} = 1,33 * 50 = 66,5 \text{ m}^3$$

Bude potřebné 1 rypadlo

### 1.11. Rypadlo – nakladač Caterpillar 434F

Stroj bude použit při hrubých terénních úpravách a zemních pracích. Výhodou stroje je možnost přepravení se na staveniště po vlastní ose a možnost výměny pracovních nástrojů dle potřeby.

#### Technické parametry:

Parametr	Hodnota
Hmotnost	8,4 – 10,9 t
Objem lopaty nakladače	1,15 m <sup>3</sup>
Objem lopaty rypadla	0,08 – 0,29 m <sup>3</sup>
Max. hloub. dosah/ max. dosah	5,3/5,5 m
Výkon motoru	71 kW

*Tabulka 6.11 – Technické parametry – Caterpillar 434F*



*Obr. 6.16 – Rypadlo – nakladač Caterpillar 434F*

### 1.12. Smykem řízený nakladač Caterpillar 246C

Smykový nakladač bude na staveništi sloužit při zpětných zásypech po provedení základů. Nakladač bude na staveništi přítomen po celou dobu výstavby. Na staveništi budou různé druhy pracovních nástrojů, pro maximální využití stroje.

**Technické parametry:**

Parametr	Hodnota
Objem lopaty	0,4 m <sup>3</sup>
Provozní hmotnost	3 348 kg
Jmenovitá nosnost	975 kg
Statické klopné zatížení	1 950 kg
Výkon motoru	54 kW

*Tabulka 6.12 – Technické parametry – Caterpillar 246C*



*Obr. 6.17 – Smykem řízený nakladač Caterpillar 246C*

### **1.13. Tandemový vibrační válec Caterpillar CB32B**

Vibrační válec bude použit při zhotovení šterkové zpevněné plochy na staveništi, hutnění zeminy při terénních úpravách a hutnění zeminy základové spáry po výkopu jámy. Tento válec je svým výkonem dostačující pro potřeby výstavby.

**Technické parametry:**

Parametr	Hodnota
Hmotnost	2,8 – 2,9 t
Rozměry (š*d*v)	1 412 x 2 575 x 2 595 mm
Šířka běhounu	1 300 mm
Amplituda	0,53 mm
Frekvence	63 Hz
Výkon motoru	27 kW

*Tabulka 6.13 – Technické parametry – Caterpillar CB32B*



*Obr. 6.18 – Technické parametry – Caterpillar CB32B*

#### **1.14. Ježkový vibrační válec Wacker RT 82-SC**

Vibrační válec s dálkovým ovládáním bude sloužit pro hutnění zeminy při zásypech mezi základovými pasy a poté při zásypech svahování okolo objektu.

##### **Technické parametry:**

<b>Parametr</b>	<b>Hodnota</b>
Hmotnost	1 473 kg
Rozměry (š*d*v)	890 x 2 260 x 1 385 mm
Šířka běhounu	820 mm
Palivo	nafta

*Tabulka 6.14 – Technické parametry – ježkový vibrační válec Wacker RT 82-SC*



*Obr. 6.19 – Ježkový vibrační válec Wacker RT 82-SC*



### 1.15. Vibrační deska Atlas Copco LG 300 - Hatz

Vibrační deska bude použita pro hutnění štěrkové vrstvy pod základovou deskou. Na místo bude deska přenesena pomocí věžového jeřábu. Vibrační deska je ručně ovládaná s obousměrným pohybem.

#### Technické parametry:

Parametr	Hodnota
Hmotnost	282 kg
Šířka desky	600 mm
Délka desky	768 mm
Odstředivá síla	37 kN
Frekvence	86 Hz
Maximální rychlost	25 m/min.

*Tabulka 6.15 – Technické parametry – Atlas Copco LG 300 – Hatz*



*Obr. 6.20 – Vibrační deska Atlas Copco LG 300 - Hatz*

### 1.16. Nákladní automobil Tatra T158 6x6

Nákladní automobil Tatra bude sloužit k přemístění zeminy při zemních pracích. Dále budou tyto nákladní automobily sloužit pro dopravu sypkých materiálů a štěrku pro staveništní komunikaci.

#### Technické parametry:

Parametr	Hodnota
Výkon motoru	300 kW
Objem korby	12 m <sup>3</sup>
Maximální rychlost	85 km/h
Užitné zatížení	19 750 kg
Rozvor	3 440 + 1 774 mm

Tabulka 6.16 – Technické parametry – Tatra T158 6x6



Obr. 6.21 – Tatra T158 6x6

#### Výpočet počtu nákladních automobilů Tatra

Ověření únosnosti nákladního automobilu při plném využití korby

$$m_{\max} = V_{\text{korby}} * \rho_{\text{zeminy}} = 12 * 1\,700 = 20\,400 \text{ kg}$$

$$m_{\max} = 19\,750 \text{ kg}$$

$$V_{\max} = m_{\max} / \rho_{\text{zeminy}} = 19\,750 / 1\,700 = 11,6 \text{ m}^3$$

$$\text{Váha nakládané zeminy: } m = 19\,750 \text{ kg} \Rightarrow V = 11,6 \text{ m}^3$$

Doba naložení:

$$t_1 = V / V_{\text{lopaty}} * n_{\text{cyklů}} = 11,6 / 1,33 * 50 = 0,1744 \text{ hod} = 10 \text{ min}$$

Doba cesty na skládky  $t_{21}$

$$t_{21} = s / v_1 = 6 / 40 = 0,15 \text{ hod} = 9 \text{ min}$$

Doba cesty na skládky  $t_{22}$

$$t_{22} = s / v_2 = 6 / 50 = 0,12 \text{ hod} = 7 \text{ min}$$

$s = 6 \text{ km}$  – vzdálenost na skládku

$v_1 = 40 \text{ km/h}$  – rychlost naloženého nákladního automobilu

$v_2 = 50 \text{ km/h}$  – rychlost prázdného nákladního automobilu

Doba vykládky  $t_3 = 1 \text{ min}$

$$T = t_1 + t_{21} + t_3 + t_{22} = 10 + 9 + 1 + 7 = 27 \text{ min} = 0,45 \text{ hod}$$

Výkon nákl. automobilu:

$$Q_{\text{nakl.aut.}} = V / T = 11,6 / 0,45 = 25,8 \text{ m}^3/\text{hod}$$

Určení potřebného množství nákladních automobilů:

$$n_{\text{nakld.aut}} = Q_{\text{rypadlo}} / Q_{\text{nakl.aut}} = 66,5 / 25,8 = 2,58 \rightarrow 3 \text{ nákladní automobily}$$

Pro vytížení rypadla budou zapotřebí 3 nákladní automobily.

### **1.17. Nákladní automobil MAN 26.364 HIAB 288 EP-4 s hydraulickou rukou**

Nákladní automobil MAN s hydraulickou rukou bude sloužit k dopravě materiálu na stavbu (kusový materiál, palety atd.). Díky hydraulické ruce na vozidle nebude pro skládání materiálu třeba využívat jiný zdvihací prostředek.

#### **Technické parametry:**

<b>Parametr</b>	<b>Hodnota</b>
Nosnost vozidla	11 t
Max. nosnost hydraulické ruky	9,8 t
Max dosah hydraulické ruky	12,7 m
Hydraulická ruka	zadní

*Tabulka 6.17 – Technické parametry – MAN 26.364 HIAB 288 EP-4*



*Obr. 6.22 – Nákladní automobil MAN 26.364 HIAB 288 EP-4 s hydraulickou rukou*





**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

**ČASOVÝ PLÁN HRUBÉ STAVBY HLAVNÍHO  
STAVEBNÍHO OBJEKTU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Tomáš Hrabovský**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

Časový plán hlavního stavebního objektu byl zpracován pro hrubou stavbu. Výstupem je řádkový harmonogram, který byl zpracován v programu Microsoft Project. Harmonogram je součástí přílohové části, jako příloha č. 8 – Harmonogram hrubé stavby hlavního stavebního objektu.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

**PLÁN ZAJIŠTĚNÍ VYBRANÝCH  
MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ PRO PROVEDENÍ  
HRUBÉ STAVBY**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Tomáš Hrabovský**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

## **OBSAH:**

1. Úvod .....	113
2. Výpis materiálů .....	113
2.1. Beton .....	113
2.2. Výztuž monolitických konstrukcí .....	114
2.3. Zdivo .....	115

# 1. ÚVOD

V kapitole plán zajištění materiálových zdrojů se budu zabývat materiály pro etapu hrubé stavby. Budou zde specifikovány hlavní použité materiály, jejich množství, transport, termín dodání a termín zabudování do konstrukce.

## 2. VÝPIS MATERIÁLŮ

Plán byl vytvořen pro hlavní použité materiály – beton, výztuž, zdivo obvodové a akustické.

### 2.1. Beton

Prioritním materiálem pro zásobování je beton. Pro nosné monolitické konstrukce bude použit beton C 30/37 – XC1 – Cl 0,2 – D<sub>max</sub> 16 mm – S3 splňující požadavky ČSN EN 206-1. Pro základové konstrukce bude použit beton se stupněm vlivu prostředí XA1.

Beton bude na stavbu dopravován autodomíchávači a k sekundární dopravě bude použito autočerpadlo betonu a bádie.

Celkem bude při stavbě polyfunkčního domu použito 1 761,3 m<sup>3</sup> betonu.

Termín realizace betonové konstrukce je termínem dodání na materiálu.

Použití	Množství	Cena	Termín realizace
Piloty	217,0 m <sup>3</sup>	505 610 Kč	3.4. - 7.4. 2017
Základové pasy	193,5 m <sup>3</sup>	450 855 Kč	26.4.2017
Výtahové šachty deska	10,2 m <sup>3</sup>	23 650 Kč	17.4.2017
Výtahové šachty zdi	13,7 m <sup>3</sup>	31 805 Kč	28.4.2017
Základová deska	98,5 m <sup>3</sup>	229 505 Kč	2.6.2017
1S stěny	94,7 m <sup>3</sup>	220 651 Kč	11.7. - 12.7. 2017
1S sloupy	29,1 m <sup>3</sup>	67 826 Kč	19.7. - 21.7. 2017
1S stropní kce	118,3 m <sup>3</sup>	275 616 Kč	10.8.2017
1NP sloupy	38,8 m <sup>3</sup>	90 404 Kč	18.8. - 22.8. 2017
1NP stropní kce	161,1 m <sup>3</sup>	375 363 Kč	14.9.2017
2NP sloupy	38,8 m <sup>3</sup>	90 404 Kč	22.9. - 26.9. 2017

2NP stropní kce	176,6 m <sup>3</sup>	411 478 Kč	19.10.2017
3NP sloupy	29,1 m <sup>3</sup>	67 803 Kč	2.11. - 3.11. 2017
3NP stropní kce	154,4 m <sup>3</sup>	359 752 Kč	21.11.2017
4NP sloupy	29,1 m <sup>3</sup>	67 803 Kč	28.11. - 29.11. 2017
4NP stropní kce	154,4 m <sup>3</sup>	359 752 Kč	22.12.2017
5NP sloupy	29,1 m <sup>3</sup>	67 803 Kč	29.12. - 1.1. 2018
5NP stropní kce	141,9 m <sup>3</sup>	330 627 Kč	23.1.2018
6NP sloupy	12,1 m <sup>3</sup>	28 077 Kč	30.1.2018
6NP stropní kce	21,0 m <sup>3</sup>	48 930 Kč	12.2.2018

*Tabulka 8.1 – Zajištění betonu*

## 2.2. Výztuž monolitických konstrukcí

Ve všech monolitických konstrukcích polyfunkčního domu bude použita ocel třídy 10 505. Výztuž bude na stavbu dopravována na valníku ve svazcích o délce 6 m. Na staveništi bude k dopravě výztuže použit věžový jeřáb, který ocel umístí na zpevněnou skládku nebo přímo na místo spotřeby. Průměry jednotlivých prutů zabudovávaných do konstrukce by byly řešeny dle statického výpočtu.

Výztuž bude na stavbu dopravena v předstihu několika dní, jak je patrné z následující tabulky.

<b>Použití</b>	<b>Množství</b>	<b>Cena</b>	<b>Termín dodání</b>	<b>Termín realizace</b>
Piloty	2,0 t	35 000 Kč	1.3.2017	3.4. - 7.4. 2017
Základové pasy	19,4 t	339 500 Kč	12.4.2017	14.4.- 24.4. 2017
Výtahové šachty deska	1,0 t	17 500 Kč	12.4.2017	14.4.2017
Výtahové šachty zdi	2,0 t	35 000 Kč	12.4.2017	26.4. - 27.4. 2017
Základová deska	9,9 t	173 250 Kč	27.5.2017	29.5. - 1.6. 2017
1S stěny	14,2 t	248 500 Kč	28.6.2017	30.6. - 7.7. 2017
1S sloupy	4,4 t	77 000 Kč	28.6.2017	13.7. - 18.7. 2017
1S stropní kce	13,9 t	243 775 Kč	31.7.2017	2.8. - 9.8. 2017
1NP sloupy	5,8 t	101 500 Kč	12.8.2017	14.8. - 17.8. 2017
1NP stropní kce	20,4 t	356 300 Kč	12.8.2017	1.9. - 13.9. 2017
2NP sloupy	5,8 t	101 500 Kč	16.9.2017	18.9. - 21.9. 2017
2NP stropní kce	21,9 t	382 725 Kč	16.9.2017	6.10. - 18.10. 2017
3NP sloupy	4,4 t	77 000 Kč	21.10.2017	23.10. - 25.10. 2017
3NP stropní kce	18,5 t	324 450 Kč	21.10.2017	8.11. - 18.11. 2017
4NP sloupy	4,4 t	77 000 Kč	21.11.2017	23.11. - 27.11. 2017

4NP stropní kce	18,5 t	323 925 Kč	21.11.2017	12.12. - 21.12. 2017
5NP sloupy	4,4 t	77 000 Kč	21.12.2017	26.12. - 28.12. 2017
5NP stropní kce	17,3 t	302 400 Kč	21.12.2017	11.1. - 20.1. 2018
6NP sloupy	1,8 t	31 500 Kč	24.1.2018	26.1. - 28.1. 2018
6NP stropní kce	2,7 t	47 250 Kč	24.1.2018	7.2. - 9.2. 2018

*Tabulka 8.2 – Zajištění betonářské výztuže*

## 2.3. Zdivo

### 2.3.1. Obvodové zdivo POROTHERM 40 P + D

Zdivo POROTHERM 40 P + D bude použito pro vyzdívání obvodových stěn polyfunkčního domu. Na konstrukci bude zapotřebí 1 268,1 m<sup>2</sup> což odpovídá počtu 20 290 kusů a 339 palet.

Zdivo bude na stavbu dopraveno v předstihu několika dní, jak je patrné z následující tabulky.

Použití	Množství	Cena	Termín	Termín realizace
1 S	235,7 m <sup>2</sup>	194 217 Kč	24.9.2017	28.9. - 3.10. 2017
1 NP	227,6 m <sup>2</sup>	187 542 Kč	4.11.2017	6.11. - 9.11. 2017
2 NP	230,8 m <sup>2</sup>	190 179 Kč	10.12.2017	12.12. - 15.12. 2017
3 NP	231,0 m <sup>2</sup>	190 344 Kč	10.1.2018	12.1. - 17.1. 2018
4 NP	231,0 m <sup>2</sup>	190 344 Kč	12.2.2018	14.2. - 19.2. 2018
5 NP	231,0 m <sup>2</sup>	190 344 Kč	14.3.2018	16.3. - 21.3. 2018
6 NP	51,3 m <sup>2</sup>	42 271 Kč	14.3.2018	30.3. - 2.4. 2018

*Tabulka 8.3 – Zajištění zdiva POROTHERM 40 P+D*

### 2.3.2. Akustické zdivo POROTHERM 30 AKU Z

Akustické zdivo bude použito pro vnitřní vyzdívky mezi sloupy, stěny oddělující jednotlivé bytové jednotky, a jako zdivo výtahové šachty. Na konstrukci bude zapotřebí 1 438,4 m<sup>2</sup>, což odpovídá počtu 23 015 kusů a 288 palet.

Zdivo bude na stavbu dopraveno v předstihu několika dní, jak je patrné z následující tabulky.

Použití	Množství	Cena	Termín	Termín realizace
1 S	93,5 m <sup>2</sup>	50 116 Kč	24.9.2017	26.9. - 27.9. 2017
1 NP	177,7 m <sup>2</sup>	95 247 Kč	29.10.2017	31.10. - 3.11. 2017
2 NP	248,7 m <sup>2</sup>	133 303 Kč	3.12.2017	5.12. - 11.12. 2017
3 NP	242,7 m <sup>2</sup>	130 087 Kč	3.1.2018	5.1. - 11.1. 2018
4 NP	242,7 m <sup>2</sup>	130 087 Kč	5.2.2018	7.2. - 13.2. 2018
5 NP	242,7 m <sup>2</sup>	130 087 Kč	7.3.2018	9.3. - 15.3. 2018
6 NP	20,1 m <sup>2</sup>	10 774 Kč	7.3.2018	26.3.2018

*Tabulka 8.4 – Zajištění zdiva POROTHERM 30 AKU Z*

### 2.3.3. Ostatní zdivo

Na stavbu budou použity ještě další 2 typy tvárnicevého zdiva.

Zdivo POROTHERM 44 P + D bude použito pro vyzdění obvodového pláště výtahových šachet vystupujících na střechu. Na konstrukci bude zapotřebí 139,4 m<sup>2</sup>, což odpovídá počtu 2 231 kusů a 38 palet.

Zdivo POROTHERM 30 T Profi bude použito pro vyzdění atiky po obvodu objektu a obvodu výtahových šachet. Na konstrukci bude zapotřebí 97,7 m<sup>2</sup> což odpovídá počtu 1 564 kusů a 17 palet.

Veškeré zdivo bude na stavbu dopravováno na nákladním automobilu s hydraulickou rukou a uskladněno na zpevněné staveništní skládce, popřípadě umístěno přímo na místo spotřeby. Zdivo bude na stavbu dopraveno v předstihu několika dní.





**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

**TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVEDENÍ  
MONOLITICKÝCH KONSTRUKCÍ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Tomáš Hrabovský**

**VEDOUcí PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

## **OBSAH:**

1. Obecné informace.....	119
1.1. Základní údaje o stavbě .....	119
1.2. Základní údaje o konstrukci.....	119
2. Materiál .....	120
2.1. Skladby a použité materiály .....	120
2.2. Doprava.....	121
2.3. Skladování.....	121
3. Převzetí pracoviště .....	122
3.1. Přípravenost staveniště.....	122
3.2. Přípravenost stavby .....	122
4. Pracovní podmínky.....	122
4.1. Klimatické podmínky.....	122
4.2. Vybavení staveniště .....	123
4.3. Instruktaž pracovníků.....	123
5. Personální obsazení .....	123
6. Stroje a pracovní pomůcky .....	125
6.1. Seznam hlavních stavebních strojů .....	125
6.2. Menší stroje a nářadí .....	125
6.3. Seznam nářadí .....	125
6.4. Měřicí pomůcky .....	126
6.5. Osobní ochranné pracovní pomůcky .....	126
7. Postup .....	126
8. Jakost a kontrola .....	134
8.1. Kontrola vstupní.....	134
8.2. Kontrola mezioperační.....	134
8.3. Kontrola výstupní.....	135
9. Bezpečnost.....	135
10. Ekologie.....	136

# **1. OBECNÉ INFORMACE**

## **1.1. Základní údaje o stavbě**

Stavba se nachází v Brně na ulici Štefánikova, v katastrálním území Ponava. Jedná se o novostavbu polyfunkčního domu s obchodní pasáží, s několika prodejny a prostory pro bydlení.

Stavba je šestipodlažní objekt se suterénem. Půdorys objektu je ve tvaru písmene L, přiléhající k ulici Štefánikova a Dělostřelecká. Budova je založena na pilotách, které jsou pod sloupy nosné konstrukce a podporují základový rošt. Nosná konstrukce stavby bude zhotovena jako ŽB monolitický skelet z betonu C30/37. Skelet je tvořen sloupy rozměrů 585 x 585 mm, v rastru cca 6 500 mm a stropní deskou křížem vyztuženou tloušťky 150 mm. Obvodový plášť, vyzdívky a příčky jsou tvořeny keramickým zdivem. Zastřešení je navrženo jako plochá zelená střecha s vegetační vrstvou. Objekt bude opatřen tepelnou izolací z minerální vlny tloušťky 140 mm.

Zastavěná plocha objektu činí 710 m<sup>2</sup>, obestavěný prostor 16 750 m<sup>3</sup>.

## **1.2. Základní údaje o konstrukci**

Technologický předpis je zpracován pro provádění železobetonové monolitické konstrukce 3 NP. Nosná konstrukce je tvořena čtvercovými sloupy o rozměru 585 x 585 mm a obousměrnými průvlaky šířky 300 a 400 mm. Stropy jsou tvořeny křížem vyztuženými deskami tloušťky 150 mm. Sloupy nosné konstrukce jsou zhotoveny v rastru cca 6 500 x 6 500 mm. Průvlaky po obvodu objektu slouží zároveň jako překlady stavebních otvorů. Železobetonová konstrukce je navržena z betonu C30/37 – XC1 – Cl 0,2 – D max 16 – S3 s výztuží třídy 10 505 R.

## 2. MATERIÁL

### 2.1. Skladby a použité materiály

**Beton:**

Použití	Třída	Prostředí	Kamenivo D <sub>max</sub>	Konzistence	Množství
Sloupy	C30/37	XC1	16 mm	S3	29,11 m <sup>3</sup>
Strop	C30/37	XC1	16 mm	S3	154,422 m <sup>3</sup>

*Tabulka 9.1 – Výpis betonu*

**Výztuž 10 505 R**

Použití	Třída	Průměry	Množství
Sloupy	10 505 R	6–20 mm	4,37 t
Strop	10 505 R	6–10 mm	18,54 t

*Tabulka 9.2 – Výpis výztuže*

**Bednění:**

Použití	Název	Množství
Bednění sloupů	Sloupové bednění LICO	9 ks
Bednění stropu	Bednění MULTIFLEX	999,41 m <sup>2</sup>
Bednění schodiště	-	50,29 m <sup>2</sup>

*Tabulka 9.3 – Výpis bednění*

Bednění sloupů LICO bude potřeba pro zhotovení 27 ks sloupů o celkové ploše bednění 199,02 m<sup>2</sup>. Bednění bude přesunováno pro maximální využití.

Bednění stropu MULTIFLEX bude využíváno vždy na betonáž jednoho patra. Dodávka bednění bude obsahovat: bednicí tabule překližkové – 999,41 m<sup>2</sup>, dřevěné nosníky, stropní stojky, opěrné trojnožky, spouštěcí hlavice, přidržovací hlavice a ochranné zábradlí.

Bednění schodiště bude zhotoveno z dřevěného bednění s kombinací s bedněním MULTIFLEX pro bednění podest.

### **Doplňkový materiál:**

Vázací drát, distanční podložky, odbedňovací prostředek, vruty, hřebíky, dřevěné desky.

## **2.2. Doprava**

### **2.2.1. Primární doprava**

Betonovou směs pro zhotovení železobetonové stropní desky bude dopravovat autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 9 C se jmenovitým objemem 9 m<sup>3</sup> na podvozku MAN se čtyřmi nápravami z betonárny TBG BETONMIX sídlící na ulici Křížíkova 68e, 612 00 Brno, vzdálené od staveniště 4 km. Ostatní materiál (výztuž, bednění) bude přivezen na nákladním automobilu s hydraulickou rukou a nákladním automobilu s návěsem.

### **2.2.2. Sekundární doprava**

K sekundární dopravě po staveništi bude sloužit věžový jeřáb LIEBHERR 112 EC-B 8. Pro dopravu betonové směsi pro vodorovné konstrukce bude sloužit autočerpadlo betonové směsi Schwing S 39 SX. Bádíe s nohavicí typ 1016H PAM bude používána při betonáži svislých konstrukcí a bude využívána při betonáži vodorovných konstrukcí pro hůře dostupná místa a při změně polohy autočerpadla.

## **2.3. Skladování**

Výztuž bude skladována na staveništi na zpevněné odvodněné ploše na dřevěných podkladcích. Bednění bude uskladněno na zpevněných plochách na staveništi, případně bude pouze přemístěno z místa předchozího použití. Drobný materiál bude skladován v uzamykatelném skladu.

### **3. PŘEVZETÍ PRACOVISTĚ**

#### **3.1. Přípravenost staveniště**

Staveniště bude oploceno mobilním staveništním oplocením výšky 2,0 m po celém obvodu. Na západní straně staveniště bude uzamykatelná staveništní brána, sloužící jako jediný vstup na staveniště. Staveništní komunikace budou již vybudovány dle výkresu zařízení staveniště ze šterku a betonových silničních panelů. Staveniště bude napojeno přípojkami elektrické energie, vody a kanalizace z přilehlé ulice Štefánikova. Na staveništi budou umístěny mobilní buňky sloužící jako šatny pro pracovníky, hygienické zázemí, uzamykatelný sklad materiálu, kancelář stavbyvedoucího a mistra a vrátnice. Dále bude na staveništi vybudována skládka materiálu. Dle výkresu bude u objektu umístěn věžový jeřáb.

#### **3.2. Přípravenost stavby**

Před zahájením prací bude provedena kontrola vodorovných konstrukcí. Bude kontrolována geometrická přesnost, rovinnost a poloha výztuže sloupů vycházejících z konstrukcí předchozího podlaží. ŽB konstrukce musí mít před započítím prací minimálně 50 % pevnost, ta bude zjištěna pomocí nedestruktivní zkoušky odrazovým tvrdoměrem. Rovinnost bude změřena pomocí laserového přístroje. O převzetí pracoviště bude sepsán zápis do stavebního deníku.

### **4. PRACOVNÍ PODMÍNKY**

#### **4.1. Klimatické podmínky**

Betonářské práce musí probíhat při teplotách od + 5 °C do + 30 °C. Pokud klesne teplota pod + 5 °C, práce musí být zastaveny nebo použita speciální opatření. Pro betonáž v nízkých teplotách mohou být použity přísady do betonu pro betonáž za nízkých teplot, přidávání ohřáté záměsové vody, předehtřívání kamenivo a ohřívání bednění. Při vysokých teplotách nad 30 °C musí být beton po uložení chráněn před nadměrným vysušování. Jako ochrana slouží zakrytí konstrukce geotextilií a dostatečné ošetřování betonu vodou. Pro ukládání výztuže a zhotovení

bednění nejsou určeny zvláštní klimatické podmínky. Práce, které budou vyžadovat použití věžového jeřábu, nebudou moci probíhat při hustém dešti, snížené viditelnosti (max. 10 m) a při silném větru, jehož rychlost přesáhne 11 m/s.

## 4.2. Vybavení staveniště

Staveniště bude oploceno 2,0 m vysokým mobilním oplocením. Z ulice Štefánikova vede na staveniště jeden vjezd přes uzamykatelnou staveništní bránu. Na staveništi budou umístěny stavební buňky sloužící jako šatny pro pracovníky, mobilní WC, umývárna, kancelář pro stavbyvedoucího a mistra a vrátnice. Napojení na elektrickou energii, vodu a kanalizaci bude zajištěno staveništními přípojkami z ulice Štefánikova.

## 4.3. Instruktaž pracovníků

Všichni pracovníci musí být seznámeni s BOZP, projektovou dokumentací stavby, technologickými předpisy a pracovními postupy. Pracovníci budou seznámeni s možnými riziky při provádění stavebních prací a podepíší prohlášení o seznámení se s danou problematikou. O proškolení pracovníků bude proveden zápis do stavebního deníku.

# 5. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ

Všichni pracovníci budou pro příslušnou pozici držiteli požadovaných oprávnění. Na práce budou dohlížet vždy vedoucí čty.

Betonáž sloupů		
Funkce	Kvalifikace	Počet
<b>Četa na provedení bednění</b>		
Tesař – vedoucí čty	Proškolení, SOU	1
Tesař	Proškolení, SOU	3
Vazač	Vazačský průkaz	2
Pomocný dělník	Proškolení	2
Obsluha jeřábu	Jeřábnický průkaz	1
<b>Četa na výztuž</b>		
Vedoucí čty – železář	Proškolení, SOU	1

Železář	Proškolení, SOU	3
Vazač	Vazačský průkaz	2
Pomocný dělník	Proškolení	2
Obsluha jeřábu	Jeřábnický průkaz	1
<b>Četa pro betonáž stropní desky</b>		
Vedoucí čety – betonář	Proškolení, SOU	1
Betonář	Proškolení, SOU	2
Pomocný dělník	Proškolení	2
Obsluha jeřábu	Jeřábnický průkaz	1
Obsluha autodomíchávače	Profesní řidičský průkaz skup. C, strojní průkaz	1
Obsluha autočerpadla	Profesní řidičský průkaz skupiny C, strojní průkaz	1
<b>Četa pro odbednění</b>		
Tesař – vedoucí čety	Proškolení, SOU	1
Tesař	Proškolení, SOU	1
Pomocný dělník	Proškolení	2
Obsluha jeřábu	Jeřábnický průkaz	1

*Tabulka 9.4 – Pracovní četa – betonáž sloupů*

<b>Betonáž stropní desky a schodiště</b>		
Funkce	Kvalifikace	Počet
<b>Četa na provedení bednění</b>		
Tesař – vedoucí čety	Proškolení, SOU	1
Tesař	Proškolení, SOU	10
Vazač	Vazačský průkaz	2
Pomocný dělník	Proškolení	5
Obsluha jeřábu	Jeřábnický průkaz	1
<b>Četa na výztuž</b>		
Vedoucí čety – železář	Proškolení, SOU	1
Železář	Proškolení, SOU	10
Vazač	Vazačský průkaz	2
Pomocný dělník	Proškolení	4
Obsluha jeřábu	Jeřábnický průkaz	1
<b>Četa pro betonáž stropní desky</b>		
Vedoucí čety – betonář	Proškolení, SOU	1
Betonář	Proškolení, SOU	14
Pomocný dělník	Proškolení	5
Obsluha jeřábu	Jeřábnický průkaz	1
Obsluha autodomíchávače	Profesní řidičský průkaz skup. C, strojní průkaz	1



Obsluha autočerpádlu	Profesní řidičský průkaz skupiny C, strojní průkaz	1
<b>Četa pro odbednění</b>		
Tesař – vedoucí čety	Proškolení, SOU	1
Tesař	Proškolení, SOU	3
Pomocný dělník	Proškolení	3
Obsluha jeřábu	Jeřábnický průkaz	1

*Tabulka 9.5 – Pracovní četa – betonáž vodorovných konstrukcí*

## 6. STROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY

### 6.1. Seznam hlavních stavebních strojů

- Autodomíhávač Stetter C3 BASIC LINE AM 9 C na podvozku MAN
- Autočerpadlo betonu Schwing S 39 SX
- Nákladní automobil MAN 26.364 HIAB 288 EP-4 s hydraulickou rukou
- Věžový jeřáb Liebherr 112 EC-B 8
- Bádíe s nohavicí typ 1016H PAM

### 6.2. Menší stroje a nářadí

- Vibrační lišta
- Ponorný vibrátor
- Elektrická ruční pila na dřevo
- Úhlová bruska
- Příklepová vrtačka

### 6.3. Seznam nářadí

- Lopaty
- Kovové hrábě
- Kladivo
- Smeták
- Pákové nůžky
- Štípací kleště

- Ruční pila na dřevo
- Hladítka dřevěná a kovová
- Hliníkové latě

#### **6.4. Měřicí pomůcky**

- Nivelační přístroj
- Rotační laser
- Vodováha
- Svinovací metr
- Pásmo

#### **6.5. Osobní ochranné pracovní pomůcky**

- Pracovní oděv
- Pevná pracovní obuv
- Holinky
- Pracovní rukavice
- Reflexní vesta
- Ochranné brýle
- Ochranná přilba

### **7. POSTUP**

Před začátkem betonáže musí být provedena kontrola předchozích prací. Bude zkontrolována geometrie stropní konstrukce a vytažení vyčnívající výztuže pro navázání sloupů dalšího patra.

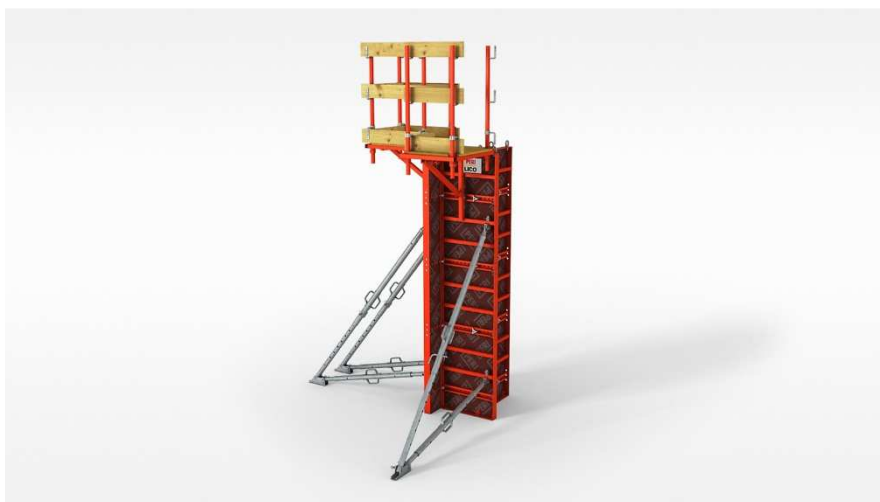
Provádění monolitické konstrukce je rozděleno do dvou částí. Nejprve budou zhotoveny svislé konstrukce (sloupy) a po dostatečně dlouhé technologické pauze vodorovná monolitická konstrukce (stropní deska, průvlaky a schodiště).

Provádění sloupů bude rozděleno na etapy, pro větší využitelnost systémového bednění. Na staveništi bude 9 kusů systémového bednění pro sloupy. Montáž bednění a výztuže bude probíhat postupně. Betonovat se bude z bádie.

Po odbednění sloupu se bude pokračovat montáží bednění a výztuže na dalších sloupech.

### ***Bednění sloupů***

Bednění sloupů bude složeno ze systémových bednicích dílců, které se vzájemně spojí pomocí klínů a stahováků. Bednění výšky 3 150 mm bude zhotoveno na zemi na zpevněné šterkové ploše a poté pomocí věžového jeřábu umístěno na místo určení. Vnitřní plocha bednění bude před složením natřena odbedňovacím prostředkem. Bednění bude ve své poloze zajištěno pomocí vzpěr, které budou připevněny do stropní konstrukce předchozího patra. Dvě vzpěry budou připevněny k systémovým dílcům bednění, a to v navzájem kolmém směru. Bednění bude po odbednění využito na zhotovení dalších sloupů prováděného patra.



*Obr. 9.1 – Bednění sloupů*

### ***Výztuž sloupů***

Výztuž sloupů bude probíhat před montáží bednění. Výztuž bude také přichystána na zemi a poté vyzvednuta na místo uložení věžovým jeřábem. Na svislé pruty sloupu jsou pomocí vázacího drátu připevněny třmínky. Armokoš bude svázán s vyčnívající výztuží sloupů předchozího patra. Po vztyčení armokoše budou doplněny třmínky v dolní části sloupu, kde se stykuje svislá výztuž. Jako poslední krok bude armokoš opatřen dilatačními prvky (kolečky). Poté bude osazeno bednění.

### ***Betonáž sloupů***

Beton C30/37 bude na staveništi dopravován autodomíchávači z betonárny na ulici Křížíkova 68e, 612 00 Brno, vzdálené cca 4 km od stavby. Betonáž sloupů bude probíhat z bádíe s gumovým rukávem. Ten zabrání pádu betonu z výšky větší než 1,5 m. Beton bude ukládán po vrstvách tloušťky 0,5 m. Každá vrstva se zhutní pomocí ponorného vibrátoru. Vibrování bude probíhat do doby, než na povrch betonu vystoupí cementové mléko. Po uložení další vrstvy bude vibrátor ponořen až do předchozí vrstvy betonu. Vibrátor musí být ponořen do spodní vrstvy betonu alespoň 100 mm, aby došlo k dostatečnému spojení těchto vrstev a nedocházelo v těchto místech k nedostatečnému zhutnění a vzniku kaveren.



*Obr. 9.2 – Betonáž sloupů z bádíe*

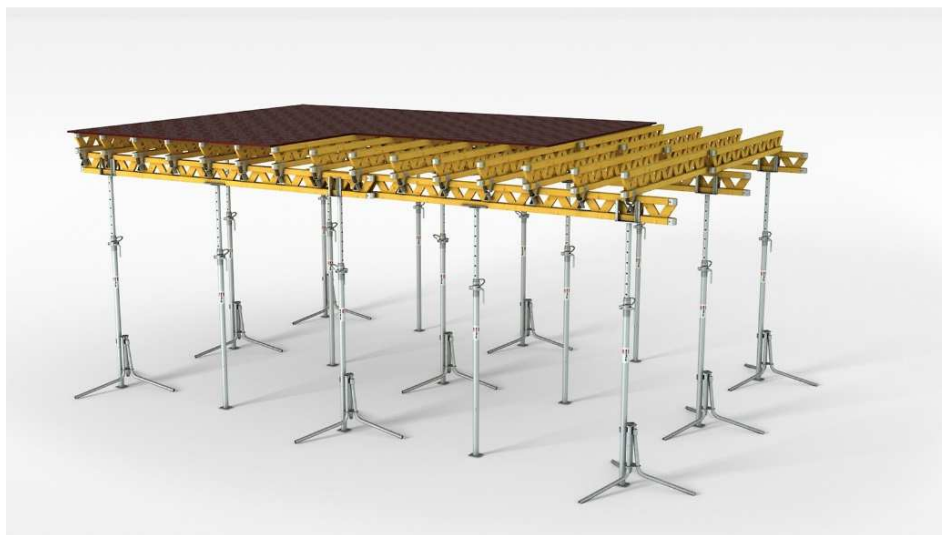
### ***Odbednění sloupů***

K odbednění sloupů může dojít až beton dosáhne stanovené 50 % pevnosti, aby konstrukce v tomto stádiu nebyla poškozena. Při odbedňování sloupů budou nejprve odstraněny stabilizační vzpěry. Poté budou jednotlivé dílce bednění rozpojeny, rozebrány a přemístěny na místo zhotovení dalšího sloupu nebo na staveništní skládku.

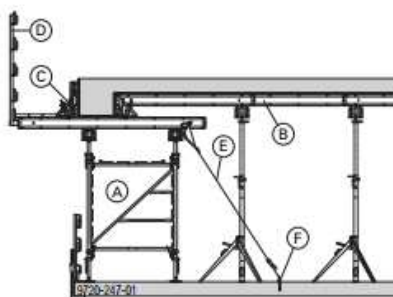
### ***Bednění stropní desky a průvlaků***

Bednění stropní konstrukce začne nejprve osazením hlavních nosníků podepřených stabilizačními trojnožkami. Následuje uložení primárních nosníků na postavené

stojky. Dále bude řada hlavních nosníků doplněna o mezilehlé stojky, aby vzdálenost podpor hlavních nosníků byla 1,25 m. Maximální vzdálenost primárních nosníků bude 1,75 m. Dále budou osazeny sekundární nosníky, které budou umístěny na primární nosníky kolmo v osové vzdálenosti 0,6 m. Zároveň bude po obvodu objektu zhotoveno bednění průvlaků, které bude v jiné výškové úrovni. Po uložení nosníků bude po obvodu objektu a okolo schodišťového prostoru zhotoveno ochranné zábradlí výšky 1,1 m, které bude uchyceno na nosníky bednění. Po zhotovení zábradlí budou na místo pokládány bednicí desky z překližkových desek. Ty se budou klást kolmo na sekundární nosníky a budou kladeny s přesahy ve vazbě. Desky budou k nosníkům přichyceny pomocí hřebíků. Po dokončení celého bednění bude zkontrolován jeho stav, rovinnost, celistvost a desky budou natřeny odbedňovacím přípravkem.



*Obr. 9.3 – Bednění stropní desky*



*Obr. 9.4 – Uchycení ochranného zábradlí na bednění*

### ***Bednění schodiště***

Bednění schodiště bude probíhat zároveň s bedněním stropní konstrukce. Nejprve budou osazeny podpěrné stojky na schodiště předchozího patra, na kterých bude zhotoveno bednění spodní části schodišťových ramen a podest. Pro podesty budou použity nosníky jako pro bednění stropní konstrukce. Bednění schodišťových stupňů bude probíhat až po vyvázání výztuže.

### ***Výztuž stropní desky a průvlaků***

Před uložením výztuže se zkontroluje těsnost všech spojů a celistvost bednění. Výztuž průvlaků bude vázána a chystána na zpevněné ploše na staveništi. Vázání výztuže na zemi je zvoleno z důvodu zvýšení bezpečnosti. Po zhotovení bude armokoš opatřen distančními prvky, vytažen a uložen do bednění. Výztuž stropní desky bude po svazcích přenesena na bednění ze skládky materiálu pomocí věžového jeřábu. Výztuž bude ukládána při horním i dolním okraji betonové desky. Nejprve bude uložena dolní výztuž v obou směrech, pruty budou ukládány na distanční lišty výšky 25 mm. Na spodní vrstvu výztuže budou položeny ocelové žebříky pro zajištění horní vrstvy. Ta se bude opět pokládat v obou směrech. Ocelová výztuž bude spojována pomocí vázacího drátu.

V místech vystupujících balkonových desek budou použity prvky Schöck Isokorb pro přerušení tepelného mostu. Prvky budou umístěny dle výkresové dokumentace a budou vázacím drátem spojeny s výztuží stropní desky a balkónů.

### ***Výztuž schodiště***

Vázání výztuže bude probíhat po zhotovení spodní strany bednění a jeho natření odbedňovacím přípravkem. Jednotlivé pruty budou tvarovány dle dokumentace již v armovně. Nejdříve bude položena spodní vrstva výztuže opatřená distančními podložkami, poté bude zhotovena výztuž u horního okraje. Výztuž bude provázána s výztuží horní i dolní stropní desky. Po zhotovení bednění bude doděláno bednění schodišťových stupňů.

### ***Betonáž stropní desky a průvlaků***

Při betonáži stropní desky a průvlaků bude na staveništi umístěno autočerpadlo, které bude dopravovat beton na bednění. Betonáž bude probíhat od severní strany

stropní konstrukce. Při betonáži bude ukládání betonu probíhat z maximální výšky 1,5 m, aby nedocházelo k rozpojení složek betonu a rázům na bednění. Během betonáže bude kontrolována a dodržena výška stropní desky 150 mm. Tloušťka stropní desky bude kontrolována laserovým nivelačním přístrojem. Beton se bude ukládat v jedné vrstvě, která bude zhutněna pomocí ponorných vibrátorů a vibrační lišty.

Po betonáži bude od následujícího dne stropní deska ošetřována proti nadměrnému vypařování vody, které by mohlo způsobit smršťovací trhliny v betonu. Ošetření betonu bude prováděno kropením vodou a bude probíhat po dobu minimálně 7 dní.

### ***Betonáž schodiště***

Betonáž schodiště bude probíhat současně s betonáží stropní desky. Betonáž schodiště bude probíhat odspodu a v době provádění přiléhající části stropní konstrukce. Současné provádění schodiště a stropní desky je navrženo proto, aby nedocházelo ke vzniku pracovní spáry.

### ***Odbednění stropní desky a průvlaků***

K odbednění stropní desky a průvlaků může dojít až v době nabytí stanovené 50 % pevnosti betonu, což je po 3 dnech, aby stropní konstrukce přenesla zatížení a nedošlo k poškození nebo nadměrnému průhybu konstrukce. Odbednění proběhne až před přesunem bednění na další patro, aby zůstala co nejdéle zachována ochrana proti pádu po obvodu objektu. Nejprve se odejmou mezilehlé stojky a celá konstrukce bednění se sníží o 10 cm. Poté se odstraní bednicí desky, sekundární a primární nosníky. Na místě zůstane po odbednění minimálně polovina stojek po dobu 28 dní od betonáže. Demontované části bednění se očistí od betonu a budou uloženy na skládku materiálu. Bednění bude používáno po celou dobu výstavby. Bude tak potřeba množství na plochu jednoho poschodí. Na stavbě bude pouze potřeba větší množství stojek, aby mohla polovina stojek předchozího poschodí zůstat na místě do nabytí návrhové pevnosti betonu po 28 dnech. Díky tomu nebude zdržován další postup výstavby polyfunkčního domu.

### Odbednění schodiště

Odbednění schodiště proběhne až po 28 dnech od betonáže po nabytí návrhové pevnosti betonu.

#### Výpočet doby odbednění

Doba odbednění:

$$R_{bd} = R_{b28d} * (0,28 + 0,5 \log d) \quad d = \text{počet dnů}$$

Faktor zrání:

$$f = (t + 10) * d \quad t = \text{teplota } [^{\circ}\text{C}]$$

Průměrná teplota:

$$t_{\text{prům}} = (t_{7:00} + t_{13:00} + t_{21:00} + t_{21:00}) / 4$$

Leden				Únor			
Beton: C 30 / 37				Beton: C 30 / 37			
50% pevnost: 18,5 Mpa				50% pevnost: 18,5 Mpa			
Průměrná teplota: -2 °C				Průměrná teplota: -0,3 °C			
Doba odbednění:				Doba odbednění:			
$18,5 = 37 \times (0,28 + 0,5 \log d)$				$18,5 = 37 \times (0,28 + 0,5 \log d)$			
d = 2,7542 dny				d = 2,7542 dny			
Faktor zrání:				Faktor zrání:			
$f = (20 + 10) \times d$				$f = (20 + 10) \times d$			
f = 82,627				f = 82,627			
$f = (X + 10) \times d$				$f = (X + 10) \times d$			
Doba odbednění d = 11 dny				Doba odbednění d = 9 dny			
Březen				Duben			
Beton: C 30 / 37				Beton: C 30 / 37			
50% pevnost: 18,5 Mpa				50% pevnost: 18,5 Mpa			
Průměrná teplota: 4,3 °C				Průměrná teplota: 9,5 °C			
Doba odbednění:				Doba odbednění:			
$15 = 37 \times (0,28 + 0,5 \log d)$				$15 = 37 \times (0,28 + 0,5 \log d)$			
d = 2,7542 dny				d = 2,7542 dny			
Faktor zrání:				Faktor zrání:			
$f = (20 + 10) \times d$				$f = (20 + 10) \times d$			
f = 82,627				f = 82,627			
$f = (X + 10) \times d$				$f = (X + 10) \times d$			
Doba odbednění d = 6 dny				Doba odbednění d = 5 dny			



Květen				Červen			
Beton: C 30 / 37				Beton: C 30 / 37			
50% pevnost: 18,5 Mpa				50% pevnost: 18,5 Mpa			
Průměrná teplota: 14,2 °C				Průměrná teplota: 17,6 °C			
Doba odbednění:				Doba odbednění:			
$15 = 37 \times (0,28 + 0,5 \log d)$				$18,5 = 37 \times (0,28 + 0,5 \log d)$			
d = 2,7542 dny				d = 2,7542 dny			
Faktor zrání:				Faktor zrání:			
$f = (20 + 10) \times d$				$f = (20 + 10) \times d$			
f = 82,627				f = 82,627			
$f = (X + 10) \times d$				$f = (X + 10) \times d$			
Doba odbednění d = 4 dny				Doba odbednění d = 3 dny			
Červenec				Srpen			
Beton: C 30 / 37				Beton: C 30 / 37			
50% pevnost: 18,5 Mpa				50% pevnost: 18,5 Mpa			
Průměrná teplota: 19,2 °C				Průměrná teplota: 19,1 °C			
Doba odbednění:				Doba odbednění:			
$18,5 = 37 \times (0,28 + 0,5 \log d)$				$18,5 = 37 \times (0,28 + 0,5 \log d)$			
d = 2,7542 dny				d = 2,7542 dny			
Faktor zrání:				Faktor zrání:			
$f = (20 + 10) \times d$				$f = (20 + 10) \times d$			
f = 82,627				f = 82,627			
$f = (X + 10) \times d$				$f = (X + 10) \times d$			
Doba odbednění d = 3 dny				Doba odbednění d = 3 dny			
Září				Říjen			
Beton: C 30 / 37				Beton: C 30 / 37			
50% pevnost: 18,5 Mpa				50% pevnost: 18,5 Mpa			
Průměrná teplota: 14,8 °C				Průměrná teplota: 9,3 °C			
Doba odbednění:				Doba odbednění:			
$18,5 = 37 \times (0,28 + 0,5 \log d)$				$18,5 = 37 \times (0,28 + 0,5 \log d)$			
d = 2,7542 dny				d = 2,7542 dny			
Faktor zrání:				Faktor zrání:			
$f = (20 + 10) \times d$				$f = (20 + 10) \times d$			
f = 82,627				f = 82,627			
$f = (X + 10) \times d$				$f = (X + 10) \times d$			
Doba odbednění d = 4 dny				Doba odbednění d = 5 dny			

Listopad				Prosinec			
Beton: C 30 / 37				Beton: C 30 / 37			
50% pevnost: 18,5 Mpa				50% pevnost: 18,5 Mpa			
Průměrná teplota: 4 °C				Průměrná teplota: -0,4 °C			
Doba odbednění:				Doba odbednění:			
$18,5 = 37 \times (0,28 + 0,5 \log d)$				$18,5 = 37 \times (0,28 + 0,5 \log d)$			
d = 2,7542 dny				d = 2,7542 dny			
Faktor zrání:				Faktor zrání:			
$f = (20 + 10) \times d$				$f = (20 + 10) \times d$			
f = 82,627				f = 82,627			
$f = (X + 10) \times d$				$f = (X + 10) \times d$			
Doba odbednění d = 6 dny				Doba odbednění d = 9 dny			

Tabulka 9.6 – Časy odbednění podle měsíců

## 8. JAKOST A KONTROLA

### 8.1. Kontrola vstupní

- Kontrola projektové dokumentace – kompletnost, aktuálnost PD
- Kontrola připravenosti staveniště
- Kontrola dokončení předchozích procesů – rovinnost, pevnost
- Kontrola strojů a nástrojů – technický stav
- Kontrola kvality dodaného materiálu – množství, označení, kvalita, nepoškozenost materiálů
- Kontrola skladování materiálu
- Kontrola způsobilosti pracovníků – průkazy a jiné dokumenty

### 8.2. Kontrola mezioperační

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola bednění – těsnost, úplnost bednění, ochranné prvky
- Kontrola výztuže – jejího typu dle PD, počet, velikost, krytí, poloha
- Kontrola betonování – průběh, zkoušky
- Kontrola hutnění
- Kontrola ošetřování betonu

### **8.3. Kontrola výstupní**

- Kontrola rovinnosti – rovinatost povrchu (2 mm na 2 m)
- Kontrola tvrdosti betonu
- Kontrola pevnosti betonu – laboratorní zkoušky
- Kontrola vzhledu povrchu konstrukce

O všech kontrolách bude proveden zápis do stavebního deníku osobou provádějící kontrolu nebo pověřenou osobou. Podrobný popis kontrol je zpracován v samostatné kapitole – kontrolní a zkušební plán.

## **9. BEZPEČNOST**

Před zahájením činnosti musí všichni pracovníci projít vstupním školením BOZP. Stavbyvedoucí obeznámí pracovníky s možnými riziky, která mohou nastat na pracovišti. O školení bude vykonaný zápis do stavebního deníku. Každý pracovník stvrdí seznámení s BOZP podpisem do protokolu.

Budou dodržovány pokyny z následujících dokumentů:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
  - I. Požadavky na zajištění staveniště
  - II. Zařízení pro rozvod energie
  - III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Příloha č. 2

- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí
- VI. Čerpadla směsí a strojí omítačky
- IX. Vibrátory
- XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- XV. Přeprava strojů

### Příloha č. 3

- I. Skladování a manipulace s materiálem
- IX. Betonářské práce a práce související
  - IX.1 Bednění
  - IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi
  - IX.3 Odbedňování
  - IX.5 Práce železářské
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
  - I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí
  - II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky
  - III. Používání žebříků
  - IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu
  - V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí
  - IX. Přerušování práce ve výškách
  - X. Krátkodobé práce ve výškách
  - XI. Školení zaměstnanců
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. O podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

## 10. EKOLOGIE

Při stavebních pracích budou dodržovány zákony na ochranu životního prostředí. Směsný odpad se bude shromažďovat do přistavených kontejnerů, jejichž obsah bude likvidován firmou zprostředkovávající tuto službu v příslušné městské části. K navýšení hluku dojde jen v nezbytné míře, stejně tak i nárůstu prachu. Bude dodržován noční klid. Dojde k minimálnímu narušení okolní zástavby.

S odpady bude nakládáno dle vyhlášky č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů

### Katalog odpadů:

Číslo odpadu	Druh odpadu	Typ odpadu	Způsob likvidace
13	Odpady olejů a odpady kapalných paliv (kromě jedlých olejů a odpadů uvedených ve skupinách 05, 12 a 19)		
13 02	Odpadní motorové, převodové a mazací oleje	N	A
13 07 01	Topný olej a motorová nafta	N	A
13 07 02	Motorový benzín	N	A
15	Odpadní obaly, absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oblečení jinak neurčené		
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	A
15 01 02	Plastové obaly	O	A
17	Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst)		
17 01 01	Beton	O	B
17 02 01	Dřevo	O	A
17 02 03	Plasty	O	A
17 04 05	Železo a ocel	O	C
20	Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů), včetně složek z odděleného sběru		
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	A
Způsoby likvidace			
A	Odpadové centrum a spalovna (SAKO, Brno)		
B	Skládka stavebních sutí (Dufonev R.C., Brno)		
C	Sběrna druhotných surovin (Brno)		
Typ odpadu			
N	Nebezpečný odpad		
O	Ostatní odpad		

Tabulka 9.7 – Katalog odpadů pro provádění monolitických konstrukcí



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

**KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO  
PROVEDENÍ MONOLITICKÝCH KONSTRUKCÍ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Tomáš Hrabovský**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

## **OBSAH:**

1.Kontrolní a zkušební plán pro vodorovné nosné konstrukce .....	140
1.1. Vstupní kontroly .....	140
1.2. Mezioperační kontroly .....	142
1.3. Výstupní kontroly .....	144

# **1. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE**

## **1.1. Vstupní kontroly**

### **Bod 1: Kontrola projektové dokumentace**

Kontrola správnosti, úplnosti a aktuálnosti projektové dokumentace. Dokumentace musí být zpracována oprávněnou osobou. Na stavbě musí být vždy aktuální dokumentace. Kontrolu provádí stavbyvedoucí a o kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

### **Bod 2: Připravenost staveniště**

Kontrola oplocení staveniště, které musí mít výšku minimálně 1,8 m. Proběhne kontrola přístupových cest a vnitrostaveništních komunikací, které musí být dostatečně únosné kvůli pohybu nákladních automobilů s bedněním a výztuží, autodomíchávačů a autočerpadla betonu. Staveniště musí být řádně označeno proti vstupu nepovolaných osob na staveniště. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

### **Bod 3: Kontrola dokončení předchozích procesů**

Kontrola dokončení vodorovných nosných konstrukcí předchozího patra. Stropní deska musí mít dostatečnou pevnost. Ta bude zjištěna nedestructivní zkouškou tvrdosti pomocí odrazového tvrdoměru. Zkouška bude provedena v pravidelné síti bodů vzdálených od kraje i od sebe 25 mm. Bude provedeno 10 čtení, ze kterých bude stanovena pevnost betonu. Dále bude zkontrolováno dostatečné vytažení trnů výztuže pro navázání na následující konstrukce. Bude provedena kontrola geometrické přesnosti. Kontrolovány budou půdorysné rozměry a především rovinnost vodorovné konstrukce. Rovinnost bude kontrolována pomocí 2 m latě. Odchylka rovinnosti nesmí překročit  $\pm 5$  mm na 2 m. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.



#### **Bod 4: Kontrola strojů a nástrojů**

Všechny stroje a nástroje použité na staveništi musí být před použitím zkontrolovány, zda jsou v dobrém technickém stavu (např. únik provozních kapalin). Za stav strojů je zodpovědná obsluha stroje. Kontrola je provedena vždy před započatím prací.

#### **Bod 5: Kontrola kvality dodaného materiálu**

Kontrola množství, správnosti a úplnosti materiálu dodaného na stavbu. Vizuálně se kontroluje neporušenost materiálů, jejich shoda s certifikáty a dodacími listy. Je kontrolován stav dovezeného bednění a jeho množství. U výztuže je kontrolováno množství a průměry jednotlivých svazků dle dodacího listu. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

#### **Bod 6: Kontrola skladování materiálu**

Kontrola uložení drobného materiálu v buňce a ostatního materiálu na staveništní skládce. Skladovací plocha musí být rovná a odvodněná, musí být zabezpečena před přístupem nepovolaných osob. Musí být zabráněno poškození materiálu klimatickými vlivy. Bednění i výztuž budou uloženy na podkladcích tak, aby nebyly ve styku se zemí. Výztuž bude rozdělena po svazcích a jasně označena, aby nedošlo k její záměně při zabudování do konstrukce.

#### **Bod 7: Kontrola způsobilosti pracovníků**

Každý pracovník musí prokázat svoji způsobilost k práci certifikáty, průkazy nebo jinými dokumenty. Kontroluje se, zda jsou pracovníci proškoleni o BOZP a PO a zda jsou při práci vybaveni ochrannými pomůckami. U pracovníků může být provedena namátková dechová zkouška na přítomnost alkoholu nebo jiných omamných látek. Všichni pracovníci budou seznámeni s možnými riziky při provádění prací a budou seznámeni s technologickými procesy prováděné technologické etapy. Pracovníci musí být způsobilí pro práci ve výškách.

## **1.2. Mezioperační kontroly**

### **Bod 8: Kontrola klimatických podmínek**

Kontrola minimálních a maximálních teplot stanovených v technologickém předpise pro dané činnosti. Teplota při betonáži nesmí klesnout pod 5 °C a překročit 30 °C. Při překročení teplotních podmínek se nesmí práce provádět nebo musí být uskutečněny technologické úpravy (ohřev bednění, kameniva, přísady do betonu). Měření se provádí 3x během dne a 4. hodnota je stanovena průměrem naměřených teplot. Měření teplot se provádí každý den při provádění stavebních prací. Veškeré práce musí být zastaveny v případě snížení viditelnosti, krupobití, hustého deště nebo sněhu. Při použití věžového jeřábu musí být práce zastaveny při rychlosti větru vyšší jak 11 m/s. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

### **Bod 9: Kontrola bednění**

Po zhotovení bednění se provede kontrola stability a kompletnosti bednění. Bednění musí být čisté bez zbytků pilin, jiného stavebního materiálů nebo bláta. Okraje bednění musí být provedeny do požadované výšky. Po obvodě objektu a v prostoru schodišť a výtahů musí být na nosníky bednění napojeno ochranné zábradlí. Je provedena kontrola rovinnosti bednění tak, aby zhotovená konstrukce splňovala geometrické požadavky. S bedněním jsou také zkontrolovány veškeré prostupy procházející stropní konstrukcí (jejich rozměry a umístění). Budou kontrolovány maximální vzdálenosti nosníků a stojek bednění. Rovinnost bednění je  $\pm 5$  mm na 2 m. Dále bude zkontrolováno provedení celoplošné nanesení odbedňovacího nástřiku. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

### **Bod 10: Kontrola výztuže**

Kontrolu výztuže provádí stavbyvedoucí spolu se statikem. Kontroluje se správné uložení prutů výztuže, jejich profil a umístění, dostatečné vyvázání výztuže, krytí výztuže a zda je mezi pruty dostatečný prostor pro zhutnění betonu. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

### **Bod 11: Kontrola betonování**

Před betonáží, při přejímce betonu se kontrolují údaje na dodacím listě, které musí odpovídat požadovaným vlastnostem betonu dané projektem.

Provede se kontrola konzistence pomocí Abramsova kuželu (sednutí kužele). Beton bude již na stavbě naplněn po třetinách do zkušební formy, každá vrstva bude dostatečně zhutněna. Po naplnění celého kužele se forma zvedne a zjišťuje se pokles betonové směsi oproti horní hraně zkušební kužele. Pro beton konzistence S3 by mělo sednutí betonové směsi činit 100–150 mm.

Stupeň	Zkouška sednutím podle ČSN EN 12350-2 [mm]
S1	10 až 40
S2	50 až 90
S3	100 až 150
S4	160 až 210
S5	≥ 220

*Tabulka 10.1 – Klasifikace konzistence podle sednutí kužele*

Dále budou odebrány zkušební vzorky pro vytvoření zkušebních kvádrů 150x150x150 mm. Z prvních 50 m<sup>3</sup> dodané betonové směsi budou odebrány 3 vzorky, z následných 150 m<sup>3</sup> pouze 1 vzorek.

Po 28 dnech od odebrání zkušebních vzorků bude provedena zkouška pevnosti dodaného betonu.

Beton se nesmí ukládat z větší výšky jak 1,5 m, aby nedocházelo k segregaci kameniva v betonu. Při ukládání betonové směsi se kontroluje předepsaná tloušťka vrstvy a její dostatečné zhutnění, které je prováděno vibrační lištou a ponorným vibrátorem. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

## **Bod 12: Kontrola hutnění**

Hutnění bude probíhat pomocí ponorných vibrátorů. Jednotlivé vpichy nesmí být od sebe vzdáleny více než 350 mm. Při použití ponorného vibrátoru se hřídel vibrátoru nesmí dotýkat bednění ani osazené výztuže. Doba ponoření vibrátoru nesmí přesáhnout 10 s, aby nedocházelo k oddělování (sedání) jednotlivých částí betonu. Zhutnění a uhlazení plochy betonové konstrukce bude provedeno tažením plovoucí vibrační lišty.

### **Bod 13: Kontrola ošetřování**

Betonová konstrukce musí být v průběhu zrání stále vlhká, což bude zajištěno zakrytím konstrukce geotextilií. Ta se bude udržovat stále mokrá kropením. Četnost kropení bude určena stavbyvedoucím v závislosti na klimatických podmínkách. Beton bude kropen po dobu dosažení 50 % pevnosti v tlaku.

## **1.3. Výstupní kontroly**

### **Bod 14: Kontrola rovinnosti**

Kontroluje se rovinnost hotové ŽB konstrukce, maximální dovolená odchylka je  $\pm 5 \text{ mm/2 m}$ . Rovinnost je kontrolována pomocí dvoumetrové latě. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

### **Bod 15: Kontrola tvrdosti betonu**

Před odbedněním konstrukce se provede kontrola tvrdosti betonu. Bude provedena nedestruktivní zkouška pevnosti pomocí odrazového tvrdoměru. Zkouška se provádí v síti bodů vzdálených od okraje i od sebe 25 mm. Provede se 10 čtení, ze kterých se stanoví pevnost betonové konstrukce. Pevnost musí být vyšší než stanovená pevnost pro odbednění konstrukce. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

### **Bod 16: Kontrola pevnosti betonu**

Kontroluje se pomocí laboratorních zkoušek na odebraných zkušebních tělesech. Hodnoty pevnosti se zjišťují po 28 dnech od odebrání vzorků. Výsledná pevnost musí dosahovat hodnoty požadované projektem.

### **Bod 17: Kontrola vzhledu povrchu konstrukce**

Vizuálně se kontroluje provedení všech ŽB zhotovených konstrukcí z horní a spodní strany konstrukce. Na povrchu se nesmí nacházet praskliny, prohlubně, výstupky ani šterková místa po nedostatečném zhutnění. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

**POLOŽKOVÝ ROZPOČET HRUBÉ STAVBY  
S VÝKAZEM VÝMĚR**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Tomáš Hrabovský**

**VEDOUcí PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

V této části mé práce jsem zpracoval položkový rozpočet pro hrubou stavbu hlavního stavebního objektu. Rozpočet byl vypracován v programu BUILDpowerS. Součástí rozpočtu je výkaz výměr.

Položkový rozpočet je zpracován příloze č. 10 – Položkový rozpočet SO01 – Polyfunkční dům.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

**STAVEBNÍ ZMĚNY PROJEKTU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Tomáš Hrabovský**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

## **OBSAH:**

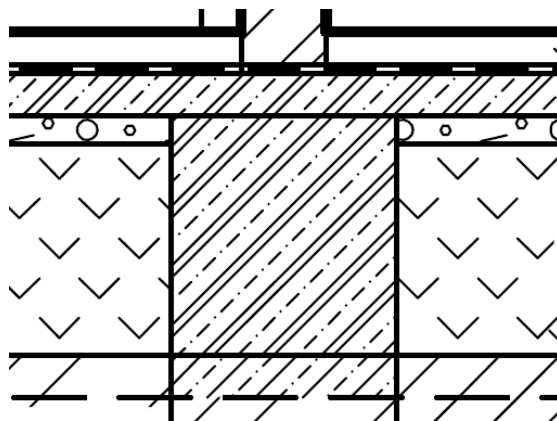
1. Rozšíření podkladního betonu .....	149
2. Změna rozměru a pozice sloupů.....	149
3. Změna vodorovných nosných konstrukcí.....	150
4. Změna polohy vnitřních zdí .....	150
5. Změna spádové vrstvy střechy .....	151



V této části své práce jsem zpracoval a popsal stavební změny projektu. Změny projektu jsou provedeny především pro zlepšení a zjednodušení výstavby. Tyto změny by neměly mít velký vliv na finanční náročnost projektu, ale pomohou při jeho realizaci snížením pracnosti a časové náročnosti některých procesů. V rámci této kapitoly byly zpracovány dva výkresy, které jsou součástí přílohové části. Příloha č. 11 – Výkres č. 4 – Výkres tvaru stropu 3 NP a příloha č. 12 – Výkres č. 5 – Půdorys 3-5 NP.

## 1. ROZŠÍŘENÍ PODKLADNÍHO BETONU

První změnou je rozšíření podkladního betonu základových konstrukcí. Ty byly v návrhu stejně široké, jako základové pasy. Rozšíření je nutné z důvodu montáže bednění, které musí ležet na pevném podkladu. Změněná šířka podkladního betonu pod pasy bude 1 000 mm oproti původně navrhovaným 800 mm.



*Obr. 12.1 – Původní stav podkladního betonu základových pasů*

## 2. ZMĚNA ROZMĚRU A POZICE SLOUPŮ

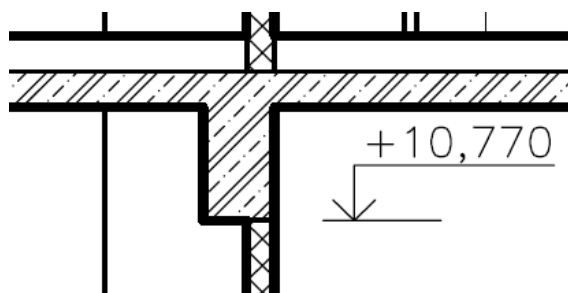
Oproti původnímu rozměru sloupů 585 x 585 mm jsem navrhl zvětšení čtvercového tvaru na 600 x 600 mm. Dále navrhuji změnu osové vzdálenosti sloupů v místě schodišť. Provedl jsem změnu osové vzdálenosti z 5 625 mm na 5 700 mm. Změny svislých nosných konstrukcí jsou minimální, ale pomohou pro přehlednost při betonáži sloupů a provádění dalších navazujících konstrukcí. Úprava pozice sloupů zvětší délku objektu o 390 mm. Tato změna je možná, jelikož stavba není omezena okolní zástavbou. Nový stav je zpracován v přílohové části ve výkresech stropu 3 NP a půdorysu 3-5 NP.

### 3. ZMĚNA VODOROVNÝCH NOSNÝCH KONSTRUKCÍ

Nejvýraznější změna projektu je navržena pro vodorovné konstrukce. V původním návrhu stropu byly navrženy obousměrné průvlaky šířky 300 a 400 mm, výšky 630, 680 a 1 180 mm. Stropní deska byla navržena jako křížem vyztužená deska tloušťky 150 mm.

Mnou navrhovaná úprava by spočívala ve změně stropu na lokálně podepřenou desku s průvlakem po obvodu objektu. Průvlaky po obvodu objektu by měly výšku 630 a 1 180 mm, stejně jako v původní variantě. Průvlaky by sloužily jako nadokenní překlady. Tloušťka lokálně podepřené stropní desky je 240 mm. Tato změna by vyžadovala nový výpočet únosnosti statikem.

Úprava vodorovných konstrukcí je navržena z důvodu snadnější montáže bednění, kdy odpadne velké množství složitých tvarů bednění průvlaků. Další důvod je návaznost vnitřních zdí na průvlaky. V původním návrhu vznikaly složité návaznosti zdí a průvlaků viz obrázek č. 12.2. Tyto detaily by komplikovaly provádění omítek. Po změně stropní konstrukce tyto detaily nevzniknou.



*Obr. 12.2 – Napojení příčky a průvlaku (původní stav)*

### 4. ZMĚNA POLOHY VNITŘNÍCH ZDÍ

Další úpravou projektu je posun vnitřních zdí. V původním návrhu dochází ve styku zdí a sloupů ke složitým detailům, které by zapříčinily vyšší pracnost při provádění

## 5. ZMĚNA SPÁDOVÉ VRSTVY STŘECHY

## STŘECHA



151

## ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce byl stavebně technologický projekt polyfunkčního domu v Brně.

Úvodem jsem vyhotovil technickou zprávu ke stavebně technologickému projektu, kde jsem popsal veškeré stavební objekty. Dále jsem řešil dopravní trasy zásobování stavby betonem, výztuží a dopravu bednění, věžového jeřábu a vrtné soupravy. Veškeré trasy byly ověřeny pro průjezd vozidel s náklady. Formou studie jsem popsal hlavní technologické etapy stavby. Na základě propočtu dle THU jsem vytvořil objektový časový a finanční plán stavby.

Poté jsem vypracoval technickou zprávu ZS, kterou jsem doplnil časovým plánem budování a likvidace objektů ZS a výpočtem nákladů zařízení staveniště pro hrubou stavbu. Zde se ukázal rozdíl mezi výpočtem nákladů v programu BUILDpowerS procentní sazbou ze základny a individuálním výpočtem. Cena z rozpočtu byla 826 357 Kč a individuálním výpočtem 1 991 675 Kč. Rozdíl byl způsoben tím, že po ukončení hrubé stavby by byl odstraněn věžový jeřáb a některé objekty ZS, které v úvodní fázi výstavby zvyšovaly cenu oproti procentnímu výpočtu nákladů ZS. K projektu zařízení staveniště jsem vyhotovil také dva výkresy ZS pro výkopy a pro hrubou stavbu.

Dále jsem zpracoval návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů využívaných při výkopových pracích a při provádění hrubé stavby. Pro hrubou stavbu jsem vypracoval v programu Microsoft Project harmonogram prací.

V dalších kapitolách jsem zpracoval technologický předpis pro provádění monolitických konstrukcí s podrobným postupem a kontrolní a zkušební plán popisující kontroly prováděné při této technologické etapě.

Pro hrubou stavu jsem vyhotovil v programu BUILDpowerS rozpočet s výkazem výměr.

V poslední kapitole své práce jsem provedl návrh stavebních změn projektu. Změny jsou znázorněny na výkresech tvaru stropu a půdorysu typického podlaží. Jednalo se o změny, které by pomohli především snížením pracnosti, a tím pádem zrychlení průběhu výstavby polyfunkčního domu.

V průběhu zpracovávání mé diplomové práce jsem si oživil a prohloubil znalosti nabyté během studia na vysoké škole. Využil jsem znalosti v softwarových programech BUILDpowerS, Microsoft Project a ZWCad. Dobře mi také posloužili zkušenosti, které jsem získal při své praxi.

## **SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ:**

### **Normy:**

ČSN EN 206–1 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí

ČSN EN 12350-1, Zkoušení čerstvého betonu – Část 1: Odběr vzorků

ČSN EN 12350-2, Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím

ČSN EN 12390-3, Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles

ČSN EN 12504–2, Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 2: Nedestruktivní zkoušení – stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem

ČSN 73 0212-3, Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty

ČSN EN 10080, Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně

### **Zákony a vyhlášky:**

Vyhláška č. 362/2005 sb. „o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky”

Nařízení vlády č. 378/2001Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Nařízení vlády č. 591/2006 „o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích“

Vyhláška č. 93/2016 Sb., Vyhláška o Katalogu odpadů

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracovišti a pracovním prostředí

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Vyhláška č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby

Zákon č. 183/2006 Sb., stavební zákon a související předpisy

Vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb

## **Literatura:**

ŠLANHOF, J: BW52 – Automatizace stavebně technologického projektování studijní opora, Brno 2008

DOČKAL, Karel. Technologie staveb I: Technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí. Brno, 2005.

KLIMECKÝ, Václav. Polyfunkční dům, Brno. Brno, 2014. 41 s., 847 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemního stavitelství. Vedoucí práce Ing. Ing. Petr Kacálek, Ph.D.

## **Internetové stránky:**

<a href="http://www.transportbeton.cz">www.transportbeton.cz</a>	<a href="http://www.mapy.cz">www.mapy.cz</a>
<a href="http://www.asio.cz">www.asio.cz</a>	<a href="http://www.prefa.cz">www.prefa.cz</a>
<a href="http://www.kranimex.cz">www.kranimex.cz</a>	<a href="http://www.stavebnistandardy.cz">www.stavebnistandardy.cz</a>
<a href="http://www.e-safetyshop.eu">www.e-safetyshop.eu</a>	<a href="http://www.toitoi.cz">www.toitoi.cz</a>
<a href="http://www.zeppelin.cz">www.zeppelin.cz</a>	<a href="http://www.cat.com">www.cat.com</a>
<a href="http://www.schwing.cz">www.schwing.cz</a>	<a href="http://www.soilmec.com">www.soilmec.com</a>
<a href="http://www.badie-na-beton.cz">www.badie-na-beton.cz</a>	<a href="http://www.emkol.cz">www.emkol.cz</a>
<a href="http://www.tatra.cz">www.tatra.cz</a>	<a href="http://www.pumevek.cz">www.pumevek.cz</a>
<a href="http://www.soilmec.com">www.soilmec.com</a>	<a href="http://www.jano.cz">www.jano.cz</a>
<a href="http://www.asb-portal.cz">www.asb-portal.cz</a>	<a href="http://www.peri.cz">www.peri.cz</a>
<a href="http://www.zakonyprolidi.cz">www.zakonyprolidi.cz</a>	<a href="http://www.ebeton.cz">www.ebeton.cz</a>

## **SEZNAM ZKRATEK A SYMBOLŮ:**

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČSN	Česká státní norma
EN	Evropská norma
EL	Elektřina
EPS	Expandovaný pěnový polystyren
NP	Nadzemní podlaží
NN	Nízké napětí
KZP	Kontrolní a zkušební plán
PD	Projektová dokumentace
PVC	Polyvinylchlorid
THU	Technicko-hospodářský ukazatel

PO	Požární ochrana
ZS	Zařízení staveniště
ŽB	Železobeton

## SEZNAM OBRÁZKŮ:

- Obr. 2.1 – Trasa dopravy betonu
- Obr. 2.2 – Výškové omezení na ulici Drobného
- Obr. 2.3 – Trasa dopravy bednění
- Obr. 2.4 – Výškové omezení na ulici Hněvkovského
- Obr. 2.5 – Výškové omezení na ulici Plotní
- Obr. 2.6 – Výškové omezení na ulici Koliště
- Obr. 2.7 – Trasa dopravy výztuže
- Obr. 2.8 – Výškové omezení na ulici Koliště
- Obr. 2.9 – Trasa dopravy vrtné plošiny
- Obr. 2.10 – Kruhový objezd Olomouc
- Obr. 2.11 – Výškové omezení na ulici Křižíkova
- Obr. 2.12 – Výškové omezení na ulici Drobného
- Obr. 2.13 – Trasa dopravy věžového jeřábu
- Obr. 2.14 – Kruhový objezd Troubsko
- Obr. 2.15 – Hmotnostní omezení mostu ulice Jihlavská
- Obr. 2.16 – Výškové omezení Pisárecký tunel
- Obr. 2.17 – Výškové omezení Královopolský tunel
- Obr. 2.18 – Vjezd na staveniště
- Obr. 5.1 – Zákazové značky na staveništi
- Obr. 5.2 – Příkazové značky na staveništi
- Obr. 5.3 – Výstražné značky na staveništi
- Obr. 5.4 – Informativní značky na staveništi
- Obr. 5.5 – Pozor! Výjezd a vjezd vozidel stavby
- Obr. 5.6 – Přejdi na protější chodník
- Obr. 5.7 – Nejvyšší dovolená rychlost – 10 km/h
- Obr. 5.8 – Zákaz vjezdu
- Obr. 5.9 – Schéma uzamykatelného kontejneru
- Obr. 5.10 – Uzamykatelný kontejner
- Obr. 5.11 – Betonová patka plotu a zajišťovací spona
- Obr. 5.12 – Mobilní buňka – šatna
- Obr. 5.13 – Mobilní buňka BK1
- Obr. 5.14 – Schéma vrátnice
- Obr. 5.15 – Schéma hygienické buňky
- Obr. 5.16 – Schéma odlučovače lehkých kapalin
- Obr. 6.1 - LIEBHERR 112 EC-B 8
- Obr. 6.2 - LIEBHERR 112 EC-B 8 – zatěžovací křivka
- Obr. 6.3 – Autodomíhávač Stetter



Obr. 6.4 – Autočerpadlo betonu Schwing S 39 SX  
 Obr. 6.5 – Schéma dosahu autočerpadla  
 Obr. 6.6 – Rozměry autočerpadla při rozpatkování  
 Obr. 6.7 – Bádíe s nohavicí typ 1016H PAM  
 Obr. 6.8 – Vibrační lišta Enar Tornádo H  
 Obr. 6.9 – Ponorný vibrátor Enar M6 AFP  
 Obr. 6.10 – Vrtná souprava HVS 245  
 Obr. 6.11 – Rozměry vrtné soupravy  
 Obr. 6.12 – Soilmec SR 30 CFA  
 Obr. 6.13 – Dozer Caterpillar D9T  
 Obr. 6.14 – Dosah pásového rypadla  
 Obr. 6.15 – Rypadlo Caterpillar 324E  
 Obr. 6.16 – Rypadlo – nakladač Caterpillar 434F  
 Obr. 6.17 – Smykem řízený nakladač Caterpillar 246C  
 Obr. 6.18 – Technické parametry – Caterpillar CB32B  
 Obr. 6.19 – Ježkový vibrační válec Wacker RT 82-SC  
 Obr. 6.20 – Vibrační deska Atlas Copco LG 300 - Hatz  
 Obr. 6.21 – Tatra T158 6x6  
 Obr. 6.22 – Nákladní automobil MAN 26.364 HIAB 288 EP-4 s hydraulickou rukou  
 Obr. 9.1 – Bednění sloupu  
 Obr. 9.2 – Betonáž sloupu z bádíe  
 Obr. 9.3 – Bednění stropní desky  
 Obr. 9.4 – Uchycení ochranného zábradlí na bednění  
 Obr. 12.1 – Původní stav podkladního betonu základových pasů  
 Obr. 12.2 – Napojení příčky a průvlaku (původní stav)  
 Obr. 12.3 – Styk sloupu a zdí (původní stav)  
 Obr. 12.4 – Zastřešení (původní stav)

## SEZNAM TABULEK:

Tabulka 1.1 – Členění stavebních objektů  
 Tabulka 4.1 – Katalog odpadů  
 Tabulka 5.1 – Příkony strojů a osvětlení ZS  
 Tabulka 5.2 – Spotřeba vody pro ZS  
 Tabulka 5.3 – Katalog odpadů  
 Tabulka 5.4 – Množství vytěžené zeminy  
 Tabulka 5.5 – Počet šaten pro pracovníky  
 Tabulka 5.6 – Počet buněk pro administrativu  
 Tabulka 5.7 – Počet buněk pro hygienu  
 Tabulka 5.8 – Náklady na zařízení staveniště  
 Tabulka 6.1 – Technické parametry – LIEBHERR 112 EC-B 8  
 Tabulka 6.2 – Technické parametry – autodomíchávač Stetter

Tabulka 6.3 – Technické parametry – Autočerpadlo betonu Schwing S 39 SX  
 Tabulka 6.4 – Technické parametry – Bádíe s nohavicí typ 1016H PAM  
 Tabulka 6.5 – Technické parametry – vibrační lišta Enar Tornádo H  
 Tabulka 6.6 – Technické parametry – ponorný vibrátor Enar M6 AFP  
 Tabulka 6.7 – Technické parametry – vrtná souprava HVS 245  
 Tabulka 6.8 – Technické parametry – vrtná souprava Soilmec SR 30 CFA  
 Tabulka 6.9 – Technické parametry – Caterpillar D9T  
 Tabulka 6.10 – Technické parametry – Caterpillar 324E  
 Tabulka 6.11 – Technické parametry – Caterpillar 434F  
 Tabulka 6.12 – Technické parametry – Caterpillar 246C  
 Tabulka 6.13 – Technické parametry – Caterpillar CB32B  
 Tabulka 6.14 – Technické parametry – ježkový vibrační válec Wacker RT 82-SC  
 Tabulka 6.15 – Technické parametry – Atlas Copco LG 300 – Hatz  
 Tabulka 6.16 – Technické parametry – Tatra T158 6x6  
 Tabulka 6.17 – Technické parametry – MAN 26.364 HIAB 288 EP-4  
 Tabulka 8.1 – Zajištění betonu  
 Tabulka 8.2 – Zajištění betonářské výztuže  
 Tabulka 8.3 – Zajištění zdiva POROTHERM 40 P+D  
 Tabulka 8.4 – Zajištění zdiva POROTHERM 30 AKU Z  
 Tabulka 9.1 – Výpis betonu  
 Tabulka 9.2 – Výpis výztuže  
 Tabulka 9.3 – Výpis bednění  
 Tabulka 9.4 – Pracovní četa – betonáž sloupů  
 Tabulka 9.5 – Pracovní četa – betonáž vodorovných konstrukcí  
 Tabulka 9.6 – Časy odbednění podle měsíců  
 Tabulka 9.7 – Katalog odpadů pro provádění monolitických konstrukcí  
 Tabulka 10.1 – Klasifikace konzistence podle sednutí kužele

## SEZNAM PŘÍLOH:

Příloha č. 1 – Výkres č. 1 – Situace stavby  
 Příloha č. 2 – Výkres č. 2 – Zařízení staveniště – hrubá stavba  
 Příloha č. 3 – Výkres č. 3 – Zařízení staveniště – výkopy  
 Příloha č. 4 – Propočet stavby dle THU  
 Příloha č. 5 – Časový a finanční plán stavby – objektový  
 Příloha č. 6 – Histogramy pracovníků  
 Příloha č. 7 – Časový plán budování a likvidace objektů ZS  
 Příloha č. 8 – Harmonogram hrubé stavby hlavního stavebního objektu  
 Příloha č. 9 – Kontrolní a zkušební plán pro provedení monolitických konstrukcí  
 Příloha č. 10 – Položkový rozpočet SO01 – Polyfunkční dům  
 Příloha č. 11 – Výkres č. 4 – Výkres tvaru stropu 3NP  
 Příloha č. 12 – Výkres č. 5 – Půdorys 3-5NP